昭和54年３月１日発行(毎月１回１日発行) 第３巻第３号通巻第18号　昭和52年11月４日国鉄首都特別扱承認雑誌第3636号　昭和53年２月２日第三種郵便物認可

◉パーソナル・コンピュータ時代の情報誌　《日本マイコンクラブ編集協力》

マイコン 3

1979
MICRO COMPUTER
MAGAZINE

特集 パーソナルコンピュータと応用プログラム

●特別企画＝高級パーソナルコンピュータ／●マイコンによる教育へのアプローチ＝一次変換と図形／●工程管理プログラム／●線形直流回路解析／●バイオリズム／●キカンシャゲーム／●年令あてゲーム／●家族計画プログラム／●ヒット・アンドブロー／●マイコンＲＴＴＹ

IMSAI
パーソナルコンピュータシステム

IMSAI VDP80
The Standard of Excellence in Microcomputer Systems.

AUTHORIZED DISTRIBUTER, IMSAI
μ-SPOT
TOKYO, KANDA 03－256－8793

●組み立て、調整ずみの完成システム

TK-80BSをCPUボード、電源、外部記憶用カセットデッキ、及びそのインターフェースボードと一緒に洗練されたデザインのキャビネットに収納。ご購入後すぐに操作することができます。

●拡張性を考慮した余裕ある設計

ゆとりあるキャビネットですから、メモリーボード、インターフェースボード、ユニバーサルボードなどを、Aタイプ：2枚、Bタイプ：3枚、それぞれ追加実装できます。また、電源も3つの出力を備え、将来の拡張に備えています。

●プログラム言語は「NEC LEVEL-II BASIC」

プログラムを容易につくることのできる会話型の言語です。従来開発された多くのアプリケーションプログラムが応用できることはもちろん、モニタープログラムを内蔵していますから、機械語によるプログラミングも可能です。

●主な仕様

プログラミング言語	NEC LEVEL-II BASIC	
ディスプレイ	CRTモニタ、家庭用テレビいずれも可	
画面構成	横32文字×縦16行	
文字の種類	英字(大・小)、カナ、ギリシャ文字、簡単な漢字、グラフィック記号	
カセットインターフェース	A	1200ボー(リモコンデッキ用)
	B	300ボー、カンサスシティスタンダード方式
拡張性	本体に3枚まで追加ボード実装可	
その他	モニタプログラム、BASIC言語の機能は、TK-80BSと同等です。	

●Aタイプには高速カセットデッキを装備

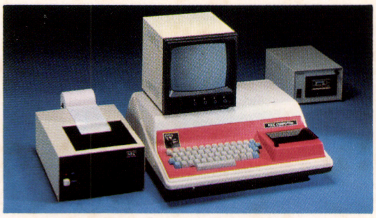
カセットデッキの内蔵によって、プログラムの書き込み、読み出しに必要な頭出し、巻き戻しなどの操作をキーボードからのリモート操作によって行なうことができます。また、読み出し、書き込みの速度は1200ビット／秒と飛躍的にアップしています。

●豊富な周辺機器

CRTモニタやプリンタ、高速カセットなどオプションも豊富に用意されています。このうちプリンタとカセットデッキはTK-80用メモリーボード「TK-M20K」を使用して簡単に接続できます。

●基本構成

マザーボード	4連コネクタ、CPU機能付
メインボード	TK-80BSボード RAM7キロバイト実装済
キーボード	JIS標準配列準拠58キー
カセットデッキ（インターフェースボード付）	Aタイプにのみ実装済
電源	5V8A 12V1A +V(リモコンデッキ用)



たしかな技術で世界をむすぶ

NEC

日本電気株式会社

電子デバイス販売事業部
マイクロコンピュータ販売部
東京都港区芝5丁目33-7（徳栄ビル）
☎(03)453-5511(大代)〒108

〈詳細は、各地区のBit-INN、通信販売店にお問い合わせください。〉

Bit-INN TOKYO ☎(03)255-4575～6
〒101東京都千代田区外神田1-15-16ラジオ会館7F
●東日本地区通信販売店
日本電子販売株式会社 ☎(03)255-4571㈹
〒101東京都千代田区外神田1-16-1万世ビル3F

Bit-INN OSAKA ☎(06)647-2747～8
〒542大阪市南区難波新地6番町10-1
マスザキヤビル4・5F
●西日本地区通信販売店
ミカサ商事株式会社 ☎(06)942-1941㈹
〒540大阪市東区島町2-5

Bit-INN NAGOYA ☎(052)263-0971
〒460名古屋市中区大須4-11-5杏林殖産ビル2F
(地下鉄、上前津駅下車、万松寺方面へ)
●中部地区通信販売店
萩原電気株式会社 ☎(052)931-3511
〒461名古屋市東区東桜2-3-3

Bit-INN YOKOHAMA ☎(045)314-7707～9
〒220横浜市西区北幸1-8-4横浜西口第2ミナトビル7F
●東日本地区通信販売店
日本マイクロコンピュータ株式会社 ☎(03)230-0041㈹
〒102東京都千代田区麹町4-5-21睦ビル

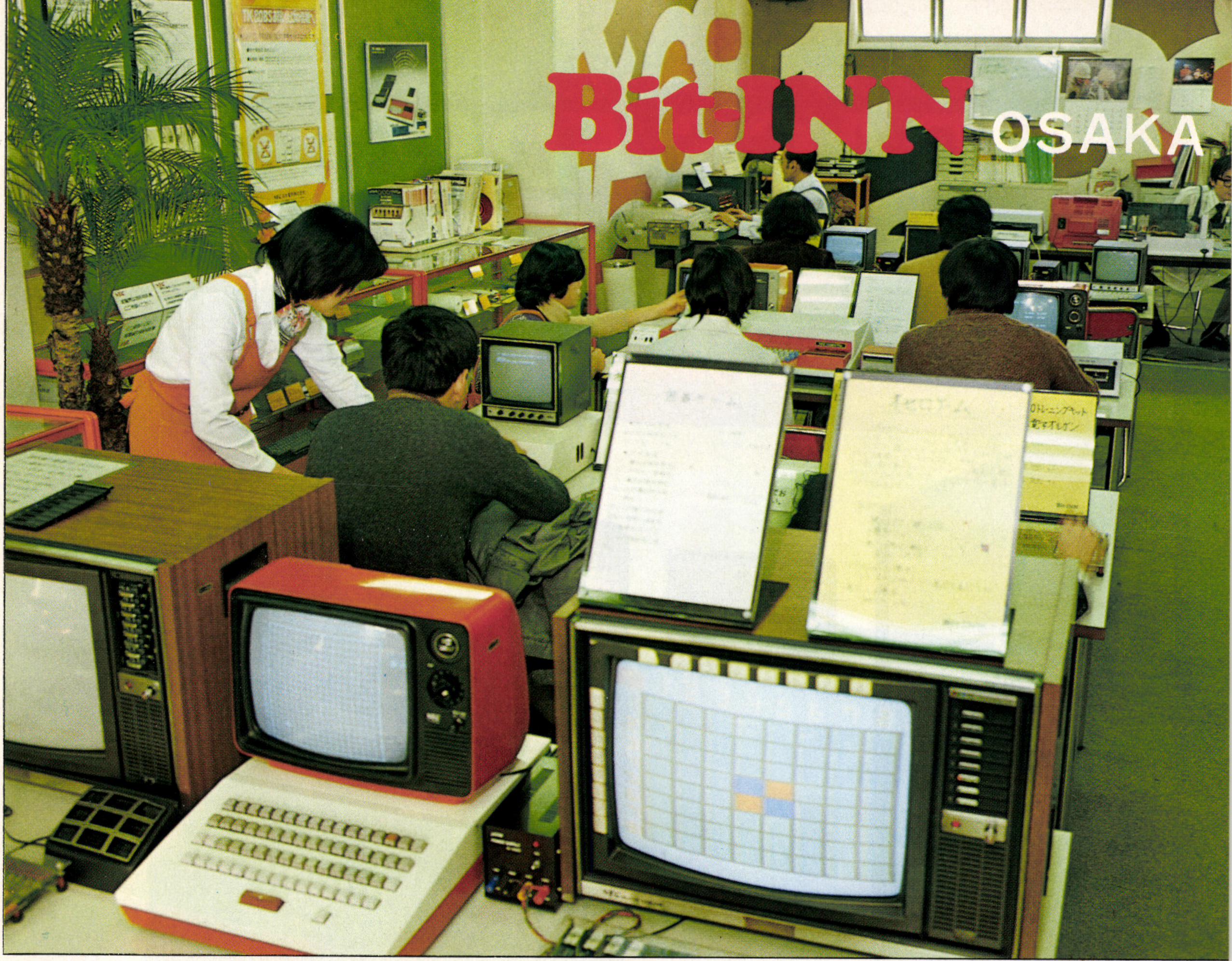
機能集中。

NECマイクロコンピュータ

COMPO BS/80-A 238,000円（オートカセット内蔵）
COMPO BS/80-B 198,000円

TK-80BSに、さまざまの機能を集中して
いま完成したCOMPO BS/80。
“使う”マイコンシステムの誕生です。
デスクサイドで、
ご自由にお使いください。

POWER
STEP
RESET
NEC COMPO BS/80



●NECマイクロコンピュータ・無料サービスルーム

Bit-INN OSAKA

NECのマイクロコンピュータ・サービスルーム,「Bit-INN大阪」は一昨年5月25日，東京に次いでオープンした2番目のBit-INNです。

Bit-INN大阪に展示されている機器は，コンポBS 2台（うち1台はカラーアダプター付き）トレーニングキットTK80，同80BS，同M20Kの三つの組み合わせモデル5台，同80の単体3台，TK−80とカラーテレビインターフェイスの組み合わせ1台のほか，汎用性をもたせたE・PROMライター付きなどが，ところ狭しと並べられています。

キット組立てに必要な器具，各種測定器などがフロアいっぱいに用意され，ちびっ子から学生，マニアまで来場者は一日平均80人ぐらいにのぼっているということです。

「コンポBSの発売にともなって以前よりもビギナーの人が増えてきた感じですね。なかにはハンダゴテをもったことのない人まで気軽に来てもらっています」というのは友澤知至・Bit-INN長。

Bit-INN大阪の概要は右の地図のとおりです。大阪・ミナミの玄関口，難波駅からすぐ近くで，ちょうど家電の電器街，日本橋筋への入り口でもある交通の便の良いサービス・ルームになっています。

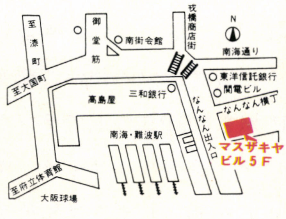
現在,Bit-INN大阪は友澤さんをはじめ7人の人員。このうち女性3人は男性顔負けの技術指導ができるベテラン揃いです。また，この2月からBit-INN大阪の常連客5，6人が中心となってマイコンセミナーを開講するなど，マイコン熱も高まっています。

Bit-INN大阪ではすでにTK−80BSにマークカードリーダーを付けたオリジナル機器を作り，この機器を大阪府下のある高校に納め，同校ではこれで成績管理をすばやく行っているという実績もあります。

現在，近畿地区に約2500人を数える「NECマイコンクラブ」が組織されていますが，今後さらにその会員数の増加が予想されています。

Bit-INN
OSAKA ☎(06)647-2747〜8

〒542大阪市南区難波新地6番町10-1
マスザキヤビル4・5F
●西日本地区通信販売店
ミカサ商事株式会社☎(06)942-1941㈹
〒540大阪市東区島町2-5

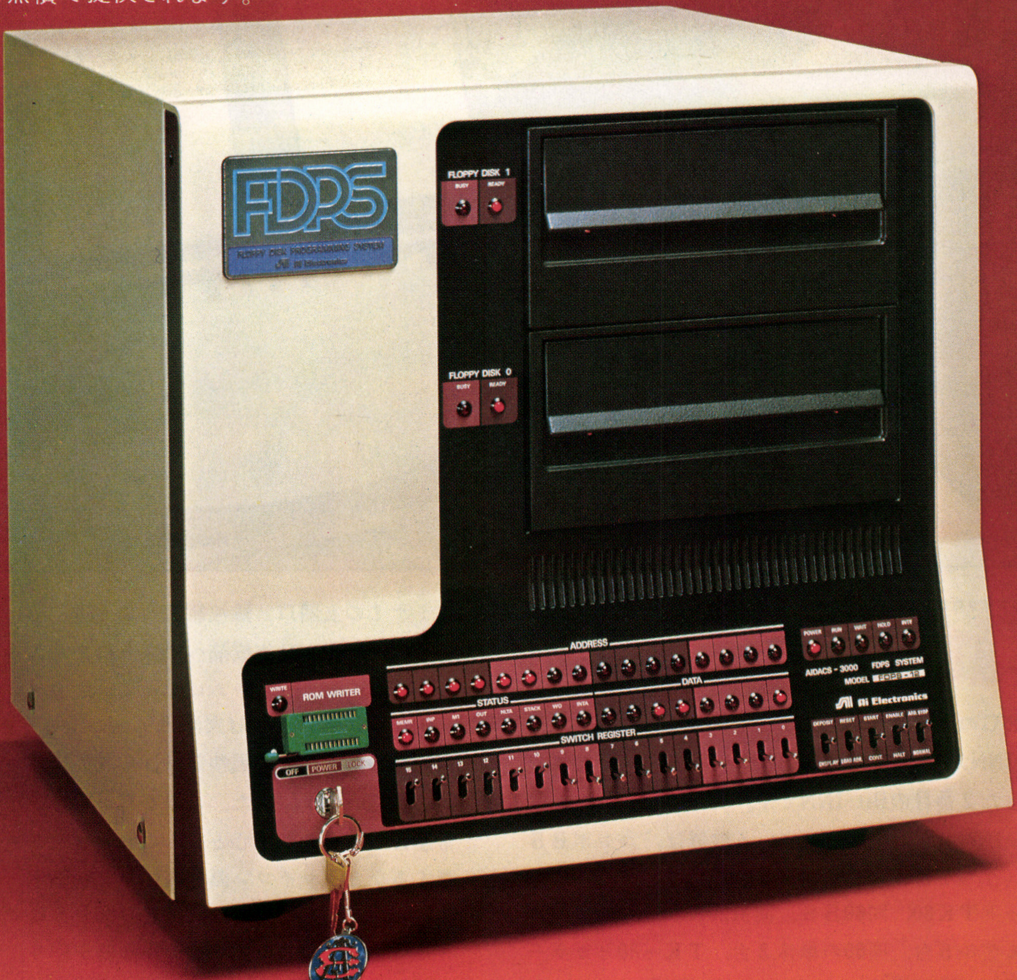


マイクロコンピュータシステムのトップを走る

AIDACS FDPSシステム

更に多くの新機能が増強されます。

★FDPSをサポートする高度なフロッピディスクオペレーティングシステム**DOSKET**は、アイ電子の独自の技術力によって開発されたもので、他の追随を許しません。
4月度よりの出荷分については、価格据置のまま**■COBOL　■PL/3（インテルPL/M相当）■フローティングポイントハードウェア**が附加されます。又COBOL, PL/3は既ユーザに対しても無償で提供されます。


FDPS
FLOPPY DISK PROGRAMMING SYSTEM
Ai Electronics
FLOPPY DISK 1
BUSY
READY
FLOPPY DISK 0
BUSY
READY
ADDRESS
DATA
STATUS
SWITCH REGISTER
ROM WRITER
WRITE
OFF POWER LOCK
POWER RUN WAIT HOLD INTE
AIDACS-3000 FDPS SYSTEM
MODEL FDPS-10
Ai Electronics

アイ電子は、独自の技術力をもとにして強力な開発態勢をとっています。そのひとつの現れがDOSKETにサポートされたFDPSシステムでもあります。アイ電子は、他のシステムやソフトウェアのコピーやイミテーションはいさぎよしとしません。しかしながら、カストマの強いご要望によっては近来話題のCP/MをFDPSの上でランさせることも可能であり、既にディジタルリサーチ、マイクロソフト社などとの正式契約に基ずき供給態勢を確立しています。価格その他については営業部迄お問い合せ下さい。

DOSKETとCP/Mで使用できるソフトウェアは下の通りです。

DOSKET（OS本体）

REL MACRO ASMB
LINK
EDIT
DEB
STPT
FTPT
COBOL
FORT-JIS7000
BASIC INT.
BASIC COMPILER
FDINIT
ROM WRITER
LIBRARY
ICE 80/85/Z80
PL/3（PL/Mと同等）

CP/M（OS本体）

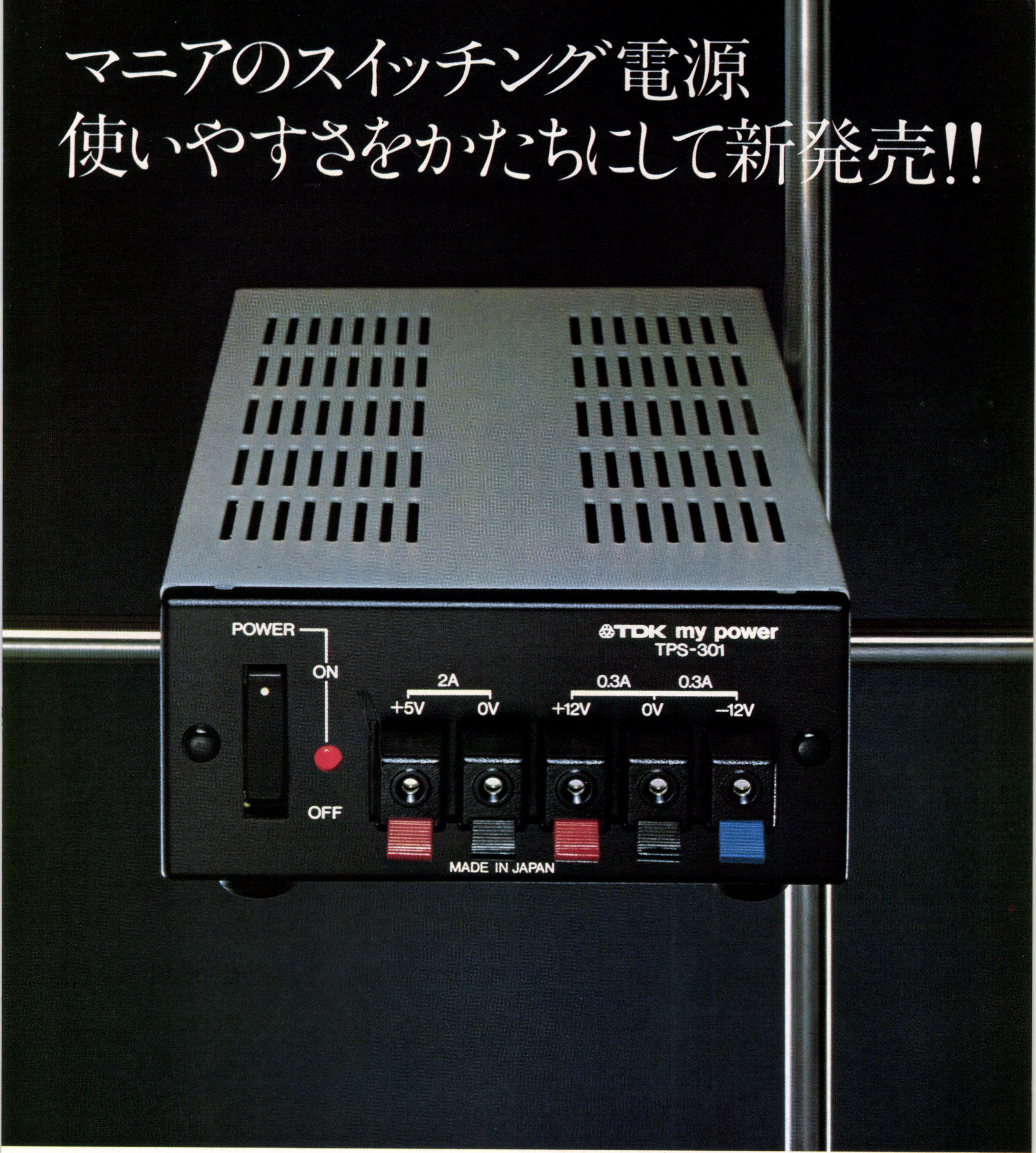
REL ASMB MAC
LINK
SID（DEB）
EDIT-80
TEX WORD PROCESSOR
FORT-80
COBOL-80
MBASIC INT.
LIBRARY

お問い合せは下記、又は代理店へ。

アイ電子測器株式会社

本社・工場　〒146 東京都大田区下丸子2丁目28番16号
電話 東京(03)758-8161(代)
テレックス 246-6176 AIELEC.
大阪営業所　〒532 大阪市淀川区東三国6丁目19番12号 田村ビル307号
電話 大阪(06)391-7317

マニアのスイッチング電源
使いやすさをかたちにして新発売!!


POWER
ON
OFF
TDK my power
TPS-301
2A
+5V
0V
0.3A
0.3A
+12V
0V
−12V
MADE IN JAPAN

産業機器の組込み用電源で、10数万台の生産実績をもつTDKが、マイクロコンピュータ時代の流れを適確にとらえ、マニアの切望する専用のスイッチング電源を開発しました。それがTDKマイパワーです。小型、軽量、使いやすさはもちろん、きわめて低消費で、安定度の高いスイッチング電源です。TDKが常に追求してきた「電源のあるべき姿」、そのマイコン専用タイプです。

特長

1.高安定、高品質です。2.取扱いが容易です。3.並列運転が可能です。4.過電流保護機能付です。5.サージ電流が小さくなっています。

機種一覧

形名	TPS-105	TPS-301	TPS-303
出力 電圧・電流	+5V、3A	+5V、2A +12V、0.3A −12V、0.3A	+5V、2A +12V、0.3A −5V、0.3A

寸法：47(H)×110(W)×160(L)㎜

TDKスイッチングパワーサプライ

TDK
my power

マイクロコンピュータ専用。トレーニングキット用電源。

東京電気化学工業株式会社／東京都中央区日本橋1-13-1〒103　●お問合せは、本社電子部営業企画部
☎(03)278-5262(直通)、大阪営業所☎(06)531-3213(直通)、名古屋出張所☎(052)741-6106(直通)

注目のソフトウェア・サポート

●会話型アセンブラ/エディタ

新開発LKIT−8 会話型アセンブラ/エディタは容量8Kバイト。BASICでは難しいキメ細かな制御やデータのやりとり、処理スピードを高めるのが会話型アセンブラ。この言語で書かれたプログラムの追加修正や各ステートメントのエラー修正を容易にするのが会話型エディタです。

●8K BASIC

これまでの4K BASICをさらにレベルアップしたのが、この8K BASIC。ホビー用にはもちろんのこと、オフィスでもプロセス制御でも幅広く利用できるようにしました。またアセンブラとのリンク、高効率なプログラミングを可能にするため、アドレス機能を持たせてあります。

定評のハードウェア・サポート

LKIT-8

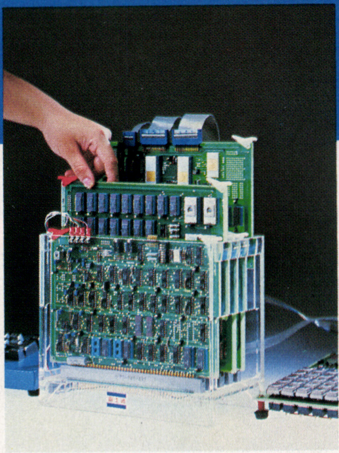
8ビットマイクロコンピュータキット

FACOM L-8Aで開発されたモジュールが基本の8ビット・マイクロコンピュータ。MPUを中心に、CPUボードとKEYボードの2つのユニットから構成されています。

MB2504

ビデオカセットインタフェイスモジュール

このモジュールをLKIT−8に追加すれば、家庭用TVがキャラクタディスプレイに早がわり。もちろんTVゲームもOKです。フルキーボードが即、使用できるようにモニタも標準装備。TTYと同様の動作をTVディスプレイします。



MB2305

12KバイトROM-RAMモジュール

LKIT−8あるいはF-PDT8と組合せて、BASICを走らせるのが、このモジュール。ROMにシステムプログラムなどを書込みこれを常駐プログラムとします。

このほか、I/Oとして、フルキーボード、TV、カセットテレコが必要です。

●富士通でまず最小構成

●欲がでてきたら富士通でどんどん増やしてください。

エルキット——8

LKIT-8

ソフト/ハード両サポートをさらに強化。

富士通

富士通株式会社 半導体営業部 〒105 東京都港区新橋6−1−1(秀和御成門ビル) TEL.(03)437−2111

大阪(06)344−1101 名古屋(052)201−8611 札幌(011)271−4311 仙台(0222)64−2131 金沢(0762)63−7621 長野(0262)26−8222

――――信頼と創造の富士通

7845 H17
MB8516
32K
MB8532
16K
MB8516
8K
MB8518
2K
MB8513

MB8516は16,384ビットの紫外線消去、電気的書込み方式のEPROMです。＋5V単一電源で動作し非選択チップは自動的に、スタンバイモードになり、しかも書込みはシングルパルス方式で非常に簡単な書込みが可能です。チップは24ピンDIPに搭載されており、消去用紫外線照射のためキャップに透光性材料を使用しています。MB8516はNチャンネル二層シリコンゲートMOS技術により作られており、1トランジスタ・スタックゲートセルを使用しています。2,048ワード×8ビット構成なので、データ変更が予想されるROM部や、あらゆる大容量データROM化などの使用に最適です。

ひんぱんなデータの変更にも、すぐ書かえが可能な《EPROM》。16Kビットもすでに量産化がはじまり即納態勢も完了しました。引き続き32KビットMB8532を今春サンプル出荷の予定です。

- 2,048ワード×8ビット構成
- 50ms単一パルスによる書込み（16,384ビット書込みで約100秒）
- アクセスタイム：最大450ns
- 消費電力：最大525mW（動作時）
  最大132mW（スタンバイ時）
- ＋5V単一電源
- 完全スタティック回路
- 入出力TTLレベル
- 出力スリーステート
- 出力イネイブル端子によりメモリ拡張容易
- 標準型24ピンDIP
- 2716と置換え可能

富士通 EPROMシリーズ

蓄積された技術の結晶。

静岡(0542)54-9131　岡山(0862)26-2211　広島(0822)21-2288　高松(0878)51-8167　福岡(092)411-6311　那覇(0988)66-0655

commodore

待望の充実機能。

抜群のコスト・パフォーマンスで新登場

commodore
PET
2001 Series
personal computer

PET2001-32

新発売 ¥298,000

●14K ROM ●32K RAM ●カナ付キャラジェネ実装

PET2001-16

新発売 ¥248,000

●14K ROM ●16K RAM ●カナ付キャラジェネ実装

■パーソナルコンピュータの普及型

PET2001-4/8

●カナ付キャラジェネ実装●グラフィックも可能

2001-4 ¥188,000
2001-8 ¥218,000

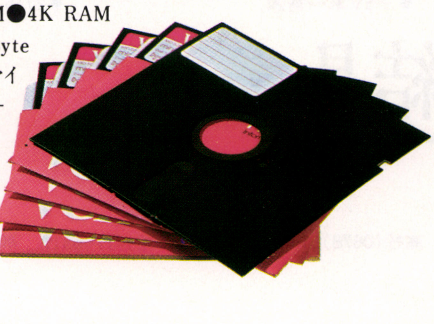
《周辺シリーズ》

PETの周辺機器はすべて内蔵のIEEE-488バスにより最大11まで接続できます。

■インテリジェント・ミニ・フロッピーディスク

PET2040 ¥278,000

●5¼インチ・ミニフロッピー2台●CPU内蔵のインテリジェント・タイプ
●8K DOS ROM●4K RAM
●容量 約360K Byte
●プログラムやファイルデータの高速READ/WRITEがオンラインでできます

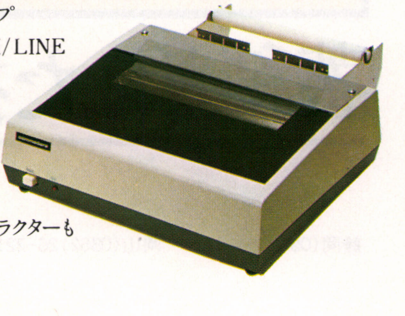


■インテリジェント・プリンター

PET2023/2022

2023 ¥198,000/2022 ¥248,000

●ドットインパクト・タイプ
●70LINE/M●80CH/LINE
●紙幅 254㎜
●フォーマット指定ができます
●フルアスキー＋グラフィックキャラクター
●プログラマブルキャラクターも作れます



16
PET
2001 Series
personal computer
commodore

PET2001シリーズは、実用性と使い易さを兼ね備えたコモドール社のパーソナルコンピュータです。より一層機能が充実された新機種が加わり、ホビーからビジネスまであらゆるニーズに応えて広く多様な応用が可能です。

本当のパーソナルコンピュータ

●RAM容量が大きくなりました

より大きなプログラム・データ処理のために、最大32K Byte内蔵のRAMメモリーを用意しました。

●ベーシックがより強力になりました。

12Kの強力なBASICはミニコンの標準BASIC以上の機能を持っています。この12K BASICはROMにファームウェアとしてプログラムされていて、電源を入れるとすぐに使用することができます。

●マシン・ランゲージ・モニタ内蔵

PETはコモドールの半導体部門のMOSテクノロジー社6502CPUを持っています。マシン語のプログラミングや、デバッグに便利なスクリーンエディタを持ったモニタが使えます。

●あなたの自由なシステム化ができます。

IEEE-488バス・パラレル・ユーザー・ポートをもっていますので、制御や周辺接続が楽にできます。

●デジタル時計内蔵

PETはデジタル時計を内蔵しています。時刻はプログラムで読み出したり、セットしたりすることができます。プロセスコントロール，データアクイジションシステム，マルチタイマ・コントローラなどへの応用が広がります。

●カタカナも使えます

PET2001シリーズは、カタカナも使えますからビジネス，教育用に最適です。

650Xファミリーをサポート

●逆アセンブラ

BASIC言語で書かれた650Xシリーズの逆アセンブラも完備されています。キーボードから対話形式でデータを入力して逆アセンブルが可能です。

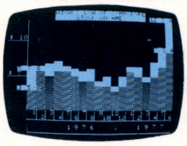
●ワンタッチでプログラムを実行

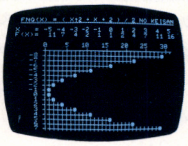
PETはBASICのプログラムをカセットからロードして、自動的に実行するLOAD/RUN機能があり、組み込みシステムのコントローラにはたいへん便利です。

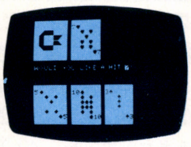
※ノーマル・キーボード仕様もあります。

《PETのCRTスクリーン》

■ビジネス（世界時計）


■ビジネス（統計）


■グラフィック


■ゲーム

■DATASETTE 6500

（セカンド・カセットドライブ）

¥39,800（〒100）

■カタカナROM KIT

¥10,000（〒無料）

■PETのお求め及びお問合せは下記代理店もしくはコモドール・ジャパンまで

〔北海道〕●コスモス札幌☎011(821)1189

〔東北〕●コスモス仙台☎0222(66)2061

〔関東〕●PETショップ池袋（池袋西武百貨店）☎03(988)9465●PETショップ渋谷（渋谷西武百貨店）☎03(462)0111●コスモス新宿☎03(354)2661●コスモス秋葉原☎03(253)6802●ムーン・ベース☎03(375)5078●コンピュータラブ☎03(816)3911●㈱丸善東京本店☎03(272)7211●コンピュータランド☎03(409)4113●真光無線㈱☎03(255)5781●松賀機器販売☎03(438)0761●システムズ・フォーミュレート㈱☎03(281)2621●コスモス高崎☎0273(27)3235●工人舎☎045(662)0688●PETショップ船橋（船橋西武百貨店）☎0474(25)0111

〔北陸〕●㈱丸善金沢店☎0762(31)3155

〔中部〕●ヘルツ電子☎0534(73)3621●コスモス名古屋☎052(264)0005●㈱丸善名古屋店☎052(261)2251

〔関西〕●共立電子産業☎06(631)5963●大阪ICM☎06(644)1281●阪急デパート梅田店☎06(361)1381●コスモス大阪☎06(305)5231●松下電器貿易㈱☎06(204)5588●コンテック☎0720(33)1888●PETショップ高槻（高槻西武百貨店）☎0726(83)0111●ケーシー㈱☎078(252)0266●㈱丸善神戸店☎078(391)6001●コスモス神戸☎078(332)5111

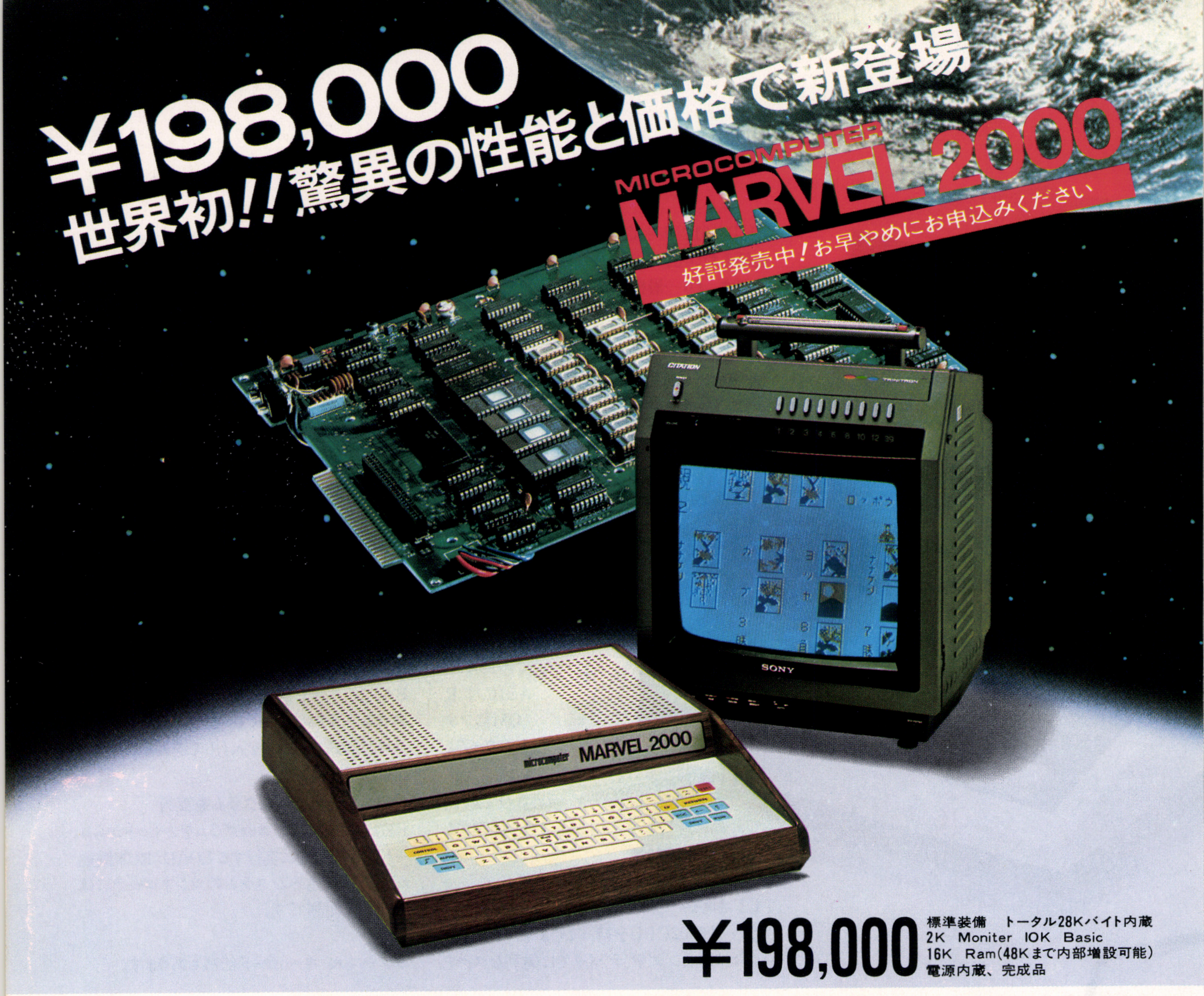
〔四国〕●西日本マイコンセンター☎0878(33)8673●高知マイコンセンター☎0888(84)3750●コスモス徳島☎0886(23)7488

〔中国〕●エノモト電子☎0834(31)1725

〔九州〕●日米電子㈱☎092(531)4833●松下電器貿易㈱☎092(712)9017●コスモス福岡☎092(471)7791●コスモス鹿児島☎0092(58)2424

commodore
The Micro Electronics

コモドール・ジャパン株式会社 ●本社/大阪市旭区生江1丁目8番14号 〒535 ☎06(922)7781㈹
●東京ショールーム/東京都港区赤坂8丁目5番32号 赤坂山勝ビル6階 〒107 ☎03(479)2131㈹


¥198,000
世界初!!驚異の性能と価格で新登場
MICROCOMPUTER
MARVEL 2000
好評発売中!お早やめにお申込みください
microcomputer MARVEL 2000
SONY

¥198,000
標準装備　トータル28Kバイト内蔵
2K　Moniter　IOK　Basic
16K　Ram(48Kまで内部増設可能)
電源内蔵、完成品

精緻な画面の高分解能カラーグラフィックス

- 280H×192V高密度カラーグラフィックス
  世界で初めて、高密度画面で32Kバイトのプログラムエリア確保（他社は4Kバイトのみ）。これにより豊富な内容のソフトが楽しめます。
- 低密度の場合は15色40H×48V
- テキストモード　40字×24行

10K強力MARVELオリジナルBasic

- 独自な高分解能グラフィック命令内蔵
- 9ケタ浮動小数点
- 各種関数

MARVELオリジナルソフトウェア完備

- ゲーム（花札、セブンスタッドポーカー、スタートレック チェスその他）
- 教育、業務用プログラム等続々登場

マイクロプロセッサ　6502(1MHzクロック)

I／O

- ASCIIキーボード
- カセットインターフェイス（1500ボーレート）
- スピーカー内蔵
- ジョイスティック4個まで接続可能

周辺装置

- フロッピーディスク、各種インターフェイスボード、TTYプリンター、マグネティックテープ他拡張可能

機械語、アゼンブラーにてプログラムも可能

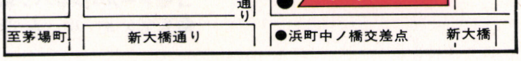
- ディスアゼンブラー、ミニアゼンブラー可能

お手持ちの家庭用カラーTV、カセットテープレコーダーで簡単にご利用できます。

MARVEL2000取扱い説明書ならびにMARVEL Basic入門書があります。各2,000円で特別におわけ致します。

製造・発売元
ワコーインターナショナル株式会社
本社：東京都中央区日本橋浜町2～25～1
ナイトービル8F　TEL03(664)0781～3

- 詳細はカタログその他資料をご請求ください。
- 本社にて展示中ですので、ご自由にお遊びにおこしください。


●都営地下鉄人形町
●地下鉄人形町
清洲橋通り
至両国橋
●明治座
隅田川
ナイトービル
至茅場町
新大橋通り
●浜町中ノ橋交差点
新大橋

高品質、高信頼性を驚異的な価格でお届けします。

VOLKER-CRAIG社の
コンピュータ ターミナル

モデルVC-404/THE STANDARD

¥279,000(COD TOKYO)

即納

カナダ製のコンピュータターミナルが登場しました。発表以来、優れたデザイン、高信頼性、品質性能そして、今迄にどこもできなかった驚異的な価格により多くのカストマがご採用を……又、他のものからの切替えを……、決意されました。VC-404の低価格は、低品質、性能を意味するものではありません。第1級品を最低の価格で、しかもアフタサービス付で提供致します。

VOLKER-CRAIG社は、カナダの⅓のシェアをもつカナダ最大の優れたターミナルメーカです。引続いて高能力機VC-141, VC-424型も近日中にご紹介する予定です。

●TELETYPEコンパチブル●5×7DOT構成の読み易い文字、128 FULL ASCII●12″ノングレアスクリーン●一画面24ライン×80字、1920字●転送速度スイッチにより切換可能110、300、600、1200、2400、4800、9600、19200●転送モード　全二重、半二重、切換スイッチによる●EIA RS-232Cにて接続●LOW POWER部品使用の為、冷却ファン無く、騒音なし●直接カーソルXYコントロール可能●キーボードは全てオートリピート機能付き●CAP. LOCK機能があり、シフトなしで大文字操作可能●PAGE MODE(重ね書き)又は、ROLL MODE(最終行を1行づつ繰り上げる)の切換機能●50Hz、60Hz地区、スイッチで切換え可能●シリアルインタフェース接続用ポート(オプション)●41cm(W)×52cm(D)×34cm(H)　14kgと軽量可搬型

●μ-SPOTではエレクトロニクス エンジニアを募集しています。

お問合せは下記、又は全国もよりの代理店へ。

VC社 日本総代理店

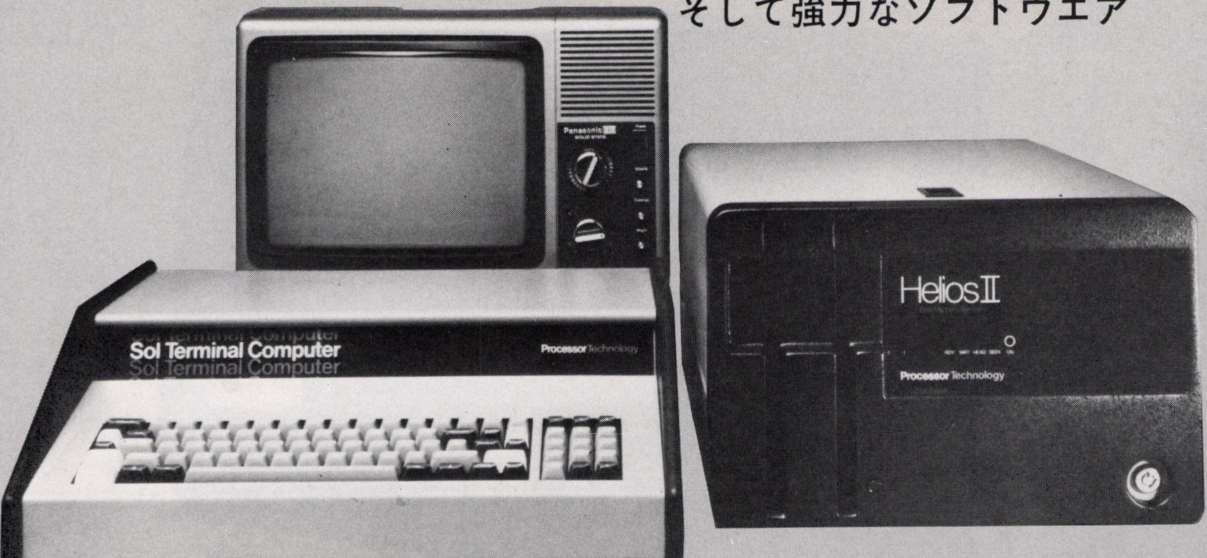
μ-SPOT
マイクロスポット
A DIVISION OF AI ELECTRONICS

〒101 東京都千代田区内神田2-1-13 東長崎興業ビル4F
☎03-256-8793(代表)
神田駅下車西口3分・地下鉄大手町下車4分 竜閑橋交叉点際

Processor Technology

Sol System

完璧なハード設計と優れた拡張性
そして強力なソフトウエア



Sol System III

現在アメリカでNo.1の評価を得ているスモールビジネスコンピュータ。既に10,000を越えるSolシステムがあらゆる分野で活躍しています。

特　長

1. DOSによる容易なオペレーション
2. オフラインのデータエントリ，ビリングシステムからオンラインターミナルまで幅広い適用性
3. ランダムアクセス，ファイリング能力を完備した現場向きのアプリケーションターミナル
4. 豊富な周辺装置とソフトウエア完備によるシステムのすぐれた拡張性

柔軟性あるシステム

●S-100バスコンパチブルですからインターフエースの接続が容易：カラーグラフィック，A/D・D/Aコンバータ，PROMライター…●豊富な周辺装置：紙テープリーダー／パンチャ，プリンター，X－Yプロッタ，ターミナル…●RS-232モデムインターフェース標準装備：オンラインターミナル，TSS端末機●小規模・中規模・大規模な業務に合わせた自由なシステムの選択

主な仕様

●CPU：8080A ●メモリー：8KB〜64KB ●キーボード：ASCII配列，テン・キー，コントロール・キー，全85キー●カセットインターフェース：1200bps/300bps ●シリアルインターフェース：全二重/半二重，75〜9600bps，キャラクタ形式自由　●パラレルインターフェース：8入出力データ，7コントロールライン，TTLレベル●フロッピーデイスク：基本2ドライブ，最大8ドライブ（375KB/ドライブ）●オペレーティング・システム：SOLOS，PTDOS

強力なソフトウェア

★BASIC Software

PTDOS, CP/M
Extended BASIC（倍精度演算、マトリックス演算）FORTRAN, FOCAL, PILOT

★Aplication Software

Word Processing System
Buisness BASIC

Price List

***Sol-20/16** Sol-20, 16KRAM, SOLOS, BASIC/5	**¥680,000**
***Sol System II - F** Sol-20, 32KRAM, MDS 1 Drive DOS, Extended BASIC	**¥1,122,000**
***Sol System III** Sol-20, 48KRAM, Dual Disk PTDOS, Extended BASIC, FOCAL	**¥2,200,000**
***Sol System IV** Sol-20, 48KRAM, Quad Disk PTDOS, Extended BASIC, FOCAL	**¥2,980,000**

日本総代理店

日本パーソナルコンピューター株式会社
東京都渋谷区代々木2-11-18山本ビル ☎(03)375-5078

今，名機のよびごえ高い――――

IMSAI堂々登場！

VIDEO DATA PROCESSORS

MODEL VDP-80
VDP-40
VDP-42
VDP-44

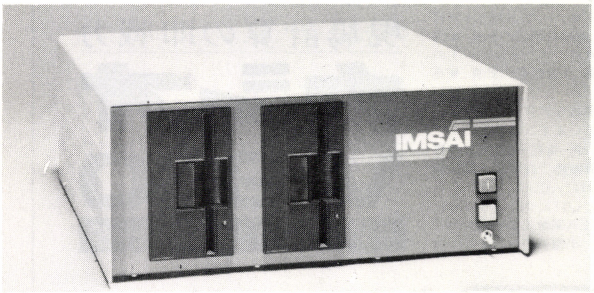
PERSONAL COMPUTER SYSTEMS

MODEL PCS-40
PCS-42
PCS-44

IMSAI VDP 80

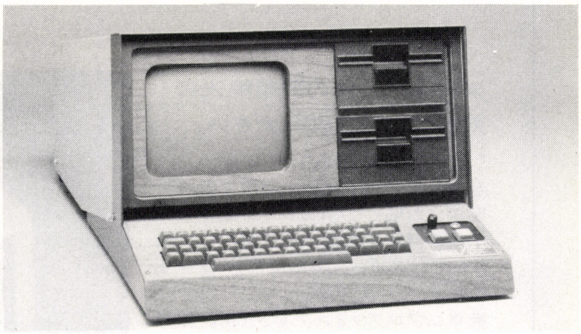
VDP-80

- Fully Integrated Computing System in a Single Cabinet
- High Speed 8085 Processor
- 80x24 Video Display
- Dual Floppy Disk System
- Double-Density Dual Floppy Disk System
- Integrated CRT display
- μP-Driven Keyboard with N-Key Rollover
- 12-Key Numeric Keypad
- 12-Key Cursor Control Keypad
- Terminated/Regulated 7-Slot Motherboard
- Heavy Duty Power Supplies
- Printer/Modem Port Included
- 32K RAM Memory Included
- 2K ROM Monitor Included

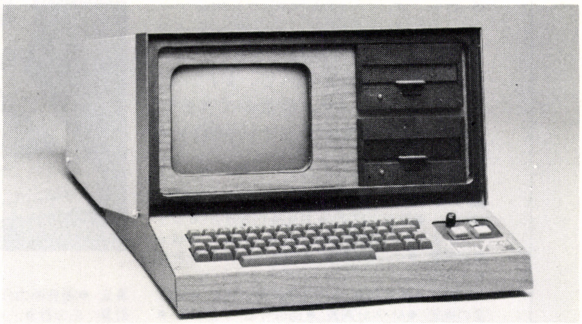


PCS-40

- 8085 PROCESSOR
- 32K/64K RAM
- DUAL 5¼-INCH FLOPPY DISK DRIVES
- SERIAL & PARALLEL I/O
- IMSAI's Multi-Disk Operating System



VDP-44



VDP-42

- 8085 PROCESSOR
- 32K/64K RAM MEMORY
- 9-INCH CRT
- KEYBOARD
- TWO 5¼″FLOPPY DISK DRIVES
- SERIAL I/O
- IMSAI's Multi-Disk Operating System-- IMDOS

これらの全システムを強力にサポートするIMDOSフロッピディスクオペレーティングシステム

- Video/Context Editor
- Powerful Debugging Utility
- 8080/85 Assembler
- Disk and RAM Diagnostics
- Data Management Facilities
- Dynamic File Space Allocation
- Random or Sequential Access
- Scientific BASIC
- CP/M* Compatible

☆上記製品のメインテナンス、アフターサービス等にはアイ電子測器㈱がフルサポートいたします。
☆上記製品の詳細については、お問合せ下さい。資料をお届けいたします。
☆µ-SPOTは、月曜日を休日といたします。
●µ-SPOTではエレクトロニクスエンジニアを募集しています。
お問合せの上、来社ください。

アイ電子測器株式会社
マイコンFDPSシステムの利用について、
皆様に無料で開放しております。
お気軽にお越し下さい。

µ-SPOT
マイクロスポット

〒101 東京都千代田区内神田2-1-13 東長崎興業ビル4F
☎03-256-8793(代表)
神田駅下車西口3分・地下鉄大手町下車4分 竜閑橋交叉点際

CASIO

拡張BASICで、現場計算に多彩に応えます。

スペシャリストの問題解決の武器としてご活用ください。

「コンピュータを電卓なみの手軽さで使えたら…」という技術者や研究者のご要望にお応えした《カシオV-900》。科学技術計算や統計計算に適した拡張BASIC言語と、会話型ディスプレイを採用していますので、あなたの手で簡単にプログラミングできます。操作手順はCRTディスプレイに表示されますから、あなたはキーボードからワンタッチ入力するだけ。イレギュラー業務でも、短時間で処理できます。また、豊富なオプションが揃っていますので、心要に応じたシステム拡張ができます。現場計算の即戦力《カシオV-900》をぜひご検討ください。

CASIO V-900
CASIO
V-900
Personal Computer

■アプリケーション・ソフトウェア

《数学》 ●三次方程式 ●N元連立方程式 ●シンプソン法による定積分 ●正弦曲線 ●数表 ●積分指数関数 ●ケルビン関数 ●円と円の交点 ●乱数 ●その他

《統計》 ●相関係数 ●平均値の差の検定 ●適合度の検定 ●M×N分割表 ●回帰分析 ●重回帰 ●管理図 ●二元配置法(繰り返しあり、なし) ●三元配置法(繰り返しあり、なし) ●その他

《測量》 トラバース関係／●結合トラバース ●閉合トラバース ●開放トラバース ●放射トラバース 図形計算／●面積計算 ●三斜面積 ●面積分割 ●2直線の交点(4点付与) ●2直線の交点(3点1方位角付与) ●2直線の交点(2点2方向位角付与) ●路線交点 ●円と直線の交点 ●2円の交点 ●2直線の隅切り ●直線と円の隅切(内円、外円) ●単曲線 ●三角形の内角 ●三角形の面積(2角夾辺) ●他の1点の座標(2角夾辺) ●円の中心座標(2点と半径) ●円の中心座標と半径(3点) ●垂線の足の座標 ●垂線上の長さLの点の座標 ●直線の平行移動 ●その他

《建築》 準備計算／●柱軸方向力と層重量の算定 ●剛比算定 ●CMoQの算定 ●土圧によるCMoQの算定 ●層剪断力分担計算 ●層剪断力ネジレ補正計算 応力計算／●ラーメン材応力算定(とう角法) 部材設計／●大梁の断面の設計 ●柱断面の設計 雑計算／●床スラブの設計 ●小梁の設計 ●杭基礎の設計 ●独立基礎の設計 ●その他

《土木》 ●斜面安定計算 ●クーロンの土圧計算 ●橋台・擁壁の安定計算 ●部材剛比の計算 ●固定梁の任意点モーメント ●ボックスカルバートの設計 ●笠型ボックスの計算 ●連続梁の計算 ●高架橋ラーメン ●その他

※以上の分野の他にも、豊富なアプリケーションプログラムが用意されています。

《規格》 **演算精度**：仮数12桁・指数±99、内部演算仮数16桁・指数±512 **演算機能**：四則算 **関数機能**：$\mathrm{SIN}x$、$\mathrm{COS}x$、$\mathrm{TAN}x$、$\mathrm{SIN}^{-1}x$、$\mathrm{COS}^{-1}x$、$\mathrm{TAN}^{-1}x$、$\mathrm{SINH}x$、$\mathrm{COSH}x$、e^x、$\mathrm{LOG}x$、$\mathrm{LGT}x$、INT、TRC、$|x|$、SGN、RND、DET、LEN、ZER関数、CON関数、IND関数、TRN関数、INV関数 **小数点方式**：自動小数点 **数値の丸め**：四捨五入、切捨て、切上げ、(任意の桁位置指定可能) **分岐機能**：無条件ジャンプ、判断ジャンプ、サブルーチンジャンプ **ネスティング**：メモリー範囲内で何段でも可 **オーバーレイ**：カセットMT、FDDいずれも可

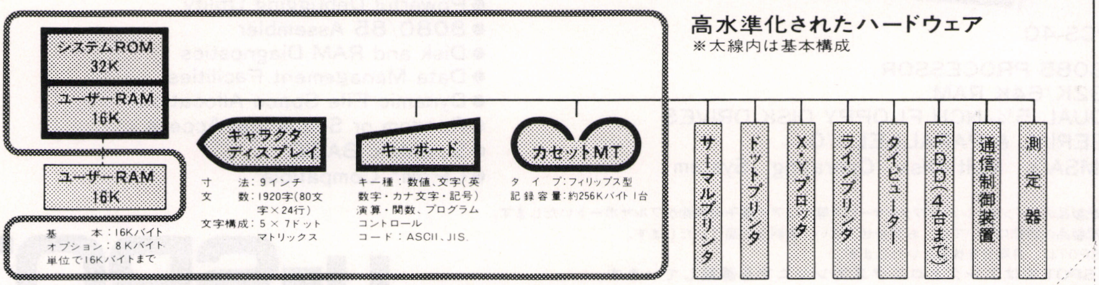
現場計算の即戦力

カシオ V-900

高級パーソナルコンピュータ

高水準化されたハードウェア

※太線内は基本構成


システムROM 32K
ユーザーRAM 16K
ユーザーRAM 16K
基　本：16Kバイト
オプション：8Kバイト単位で16Kバイトまで
キャラクタディスプレイ
寸　法：9インチ
文　数：1920字(80文字×24行)
文字構成：5×7ドットマトリックス
キーボード
キー種：数値、文字(英数字・カナ文字・記号)演算・関数、プログラムコントロール
コード：ASCII、JIS.
カセットMT
タイプ：フィリップス型
記録容量：約256Kバイト1台
サーマルプリンタ
ドットプリンタ
X・Yプロッタ
ラインプリンタ
タイピューター
FDD(4台まで)
通信制御装置
測定器

カシオ計算機株式会社

〒160 東京都新宿区西新宿2-6-1 TEL 347-4980㈹

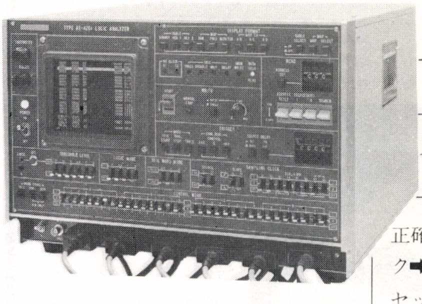
※V-900の詳しいカタログを差しあげます。資料請求券をハガキに貼り、本社・特機企画部まで。

資料請求券
マイコン

マイクロプロセッサ応用機器の開発・デバッグ・保守に

ご紹介します。3つの“新鋭機”

1
ロジックアナライザ
AE-4201



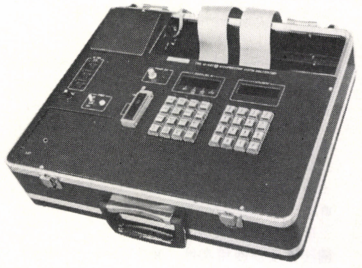
データ入力32CHを有していますので、マイクロプロセッサのアドレスバスとデータバスのほか、ステータス信号を同時に記憶できます。

充実したサーチ機能により、記憶内容の検索を容易に行なえます。

データの表示は、2進数のほか、16進数と2進数を組み合わせた形で表示できます。

●主な性能

入力チャンネル数：32CH
外部クロック最高周波数：5MHz
クロック入力：2系統
クロッククオリファイヤ：6入力
メモリ容量：1024bit/CH
表示：マップ表示、テーブル表示(2進数および16進数のほか、16進数と2進数を組み合せた形)



2
マイクロプロセッサ
システムアナライザ
AE-4100シリーズ

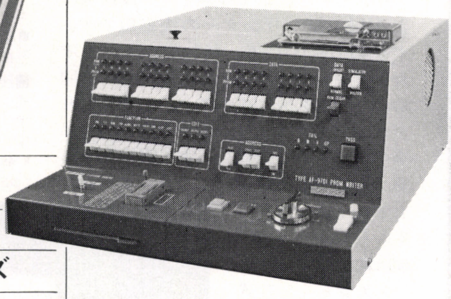
正確かつスピーディにプログラムチェック➡デバッグが行なえるマイクロプロセッサ用のシステムアナライザです。手軽な操作でマイクロプロセッサの全レジスタ、メモリ、I/Oポートのリード、ライト、そしてその走行制御が行なえます。

《対象プロセッサ》

AE-4101/8080および同等品
AE-4102/6800および同等品
AE-4103/Z80および同等品
AE-4105/8085Aおよび同等品

- ●独特のバスライン切替え方式の採用により豊富なデバッグ機能を発揮します。
- ●モニタ機能をそなえ、また被試験機器を制御しながら試験できるため、レジスタ、メモリのリード／ライトも自由です。
- ●マイクロプロセッサの操作パネルとして動作し、プロセッサの走行制御も自由に行なえます。
- ●被試験機器上で試験が行なえますので、製品検査、保守、開発に有利です。
- ●シンクロスコープ、ロジックアナライザとの接続が可能です。

3
PROMライター
AF-9701



プログラム内蔵のフィックスチャボードは、ワンタッチで交換可能。しかも、データの変更、挿入、削除を自由に行なえるEDIT機能を有し、確認のためのLIST機能をそなえています。とりわけ、当社のマイクロプロセッサ システムアナライザAE-4100シリーズと連動した場合、同シリーズによってデバッグを完了したプログラムをそのままPROMへ書込むことができます。

- ●PTRを内蔵可能
- ●メモリ容量は最大8kW×8bit
- ●紫外線消去器を内蔵可能
- ●タイマ付高速紫外線消去器を別途用意
- ●PTR読取りフォーマットは2種類まで実装可能
- ●ROMシミュレータ機能を装備
- ●書込みレベル監視機能を装備
- ●FAIL情報分離表示、PASS表示付
- ●その他、豊富な機能を満載

フィックスチャーボードは、MOSおよびBIPOLARの各種PROMボードを用意しています。

ミクロの技術をマクロの世界へ

ANDO

安藤電気株式会社

■本社営業部門 東京都大田区蒲田4-19-7 〒144
☎(03)733-1151 TLX246-6425

■大阪支店：☎(06)352-0708㈹ ■福岡営業所：☎(092)472-2318㈹ ■名古屋営業所：☎(052)682-0747㈹ ■鷲津営業所：☎(05357)6-1511㈹ ■仙台営業所：☎(0222)62-2637㈹

CASIO

ぐ〜んと小さく・軽くなって
ASR型プリンター新登場!!

トータル設計から生まれた理想のプリンター《タイピューターM-550》。より小型に、より軽量に、そしてより高速に…カシオのエレクトロニクス技術とインクジェットプリンターで豊富な経験をもつ技術陣によるASR型プリンターの決定版です。主制御部とプリンター制御部に、それぞれマイクロプロセッサを装備。ロジック回路の部品を2/5に減少させ、しかもプリンターやインクメカ部分の部品も1/3に減少させて超小型化を実現。重量も30％減少して一段と軽量化。プリンター速度も向上しました。

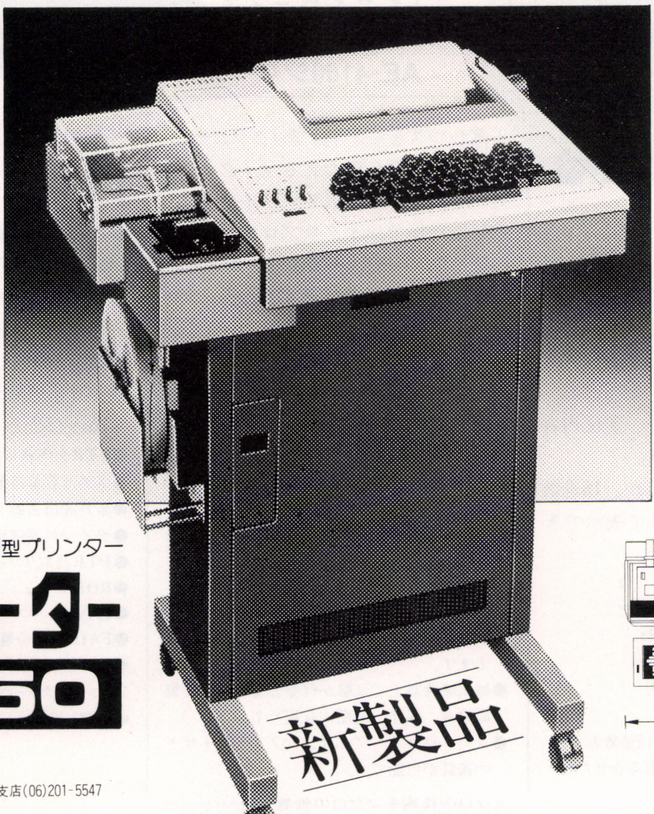
もちろん、プリンター部は電子制御によるインクジェット方式ですから、信頼性・保守性は抜群です。

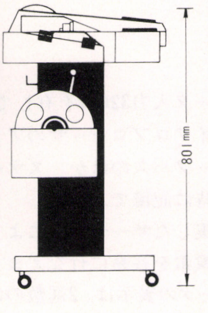
また、大幅なLSIの採用と量産技術によりASR型プリンターでは考えられない低価格です、ぜひご検討ください。

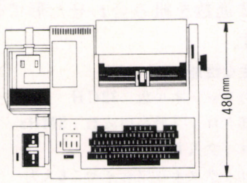
《タイピューターM-550の特長》

●インクジェットプリンターにより、印字は高速無音。●経済的な普通紙への印字が可能。●英小文字（ASCII・JIS仕様）やカナ文字（JIS仕様）と豊富な文字の印字が可能。●インターフェースは、TTL（M-502・501と同等）・カレントループ・RS232Cなど、あらゆるインターフェースにも対応可能。●小型・軽量化の追求による設置場所を選ばないコンパクト設計。●キーボード仕様はJIS型・ASCII型・TTY型とシステムに合わせて選択が可能。●線素マトリックスによる印字のため、ドット方式に比べ読み取りが容易。●オートパワーコントロールの利用でオペレータ不在の通信が可能（オプション）。

■仕様及び使用条件 **●プリンター** 印字方式：カシオ・インク・ジェット方式 印字速度：50字／秒 最大用紙幅：253mm 1行印字数：80文字 印字間隔：2.54mm／字 改行間隔：4.23・8.46mm 印字文字種：94（TTY・ASCII仕様）、157（JIS仕様） フィード方式：フリクションフィード **●インク系** 形状：カートリッジタイプ 容量：18 c.c. 色：黒 **●キーボード** 配列：TTY・ASCII・JIS（3種より選択） 入力接点：可変キャパシター方式 入力方式：Nキーロールオーバー **●紙テープリーダ** 読取方式：並列光学読取り 読取速度：120字／秒 駆動方式：デュアルスプロケット駆動 チェック機能：テープエンド検出により自動停止 使用テープ：8単位（JIS-C-6243） **●紙テープパンチ** せん孔方式：モータ駆動方式 せん孔速度：50字／秒 せん孔テープ：8単位（JIS C-6243） **●インターフェース** 通信方式：全二重／半二重通信 通信速度：4800BPS〜150BPS（SW切換え）110BPSはオプション 同期方式：調歩同期方式 伝送コード：ASCII・JIS 種類：①TTL（タイピュータM-502・501コンパチブル） ②カレントループ ③EIA-RS232C（上記3種より選択） **●使用条件** 温度：5〜40°C 湿度：10〜90％ 電源：AC100V±10％ 50／60Hz共用 消費電力：195VA **●外観** 寸法：586（幅）×480（奥）×801（高）mm 重量：40kg







超小型・軽量のASR型プリンター

タイピューター
M-550

販売代理店

■兼松エレクトロニクス㈱
営業第1部(03)436-9522　大阪支店(06)201-5547

■住商機電販売㈱
電子機器部(03)293-3231　大阪電機部(06)203-3761

■日製産業㈱
電子機器部(03)504-7411大阪電子機器部(06)366-2631

カシオ計算機株式会社
〒160 東京都新宿区西新宿2-6（新宿住友ビル）
特機企画部特販課──────☎(03)347-4980㈹

※詳しいカタログをさしあげます。ご希望の方は、資料請求券をハガキに貼り特機企画部特販課まで。

資料請求券
マイコン
TX係

技術の日立

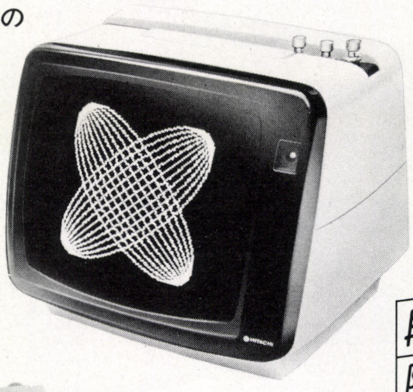
HITACHI

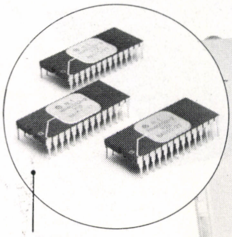
いわば、モジュラーマイコン。

段階的に拡張できます。

豊富な拡張用機器により、マイコン応用のための本格的トレーニングができます。

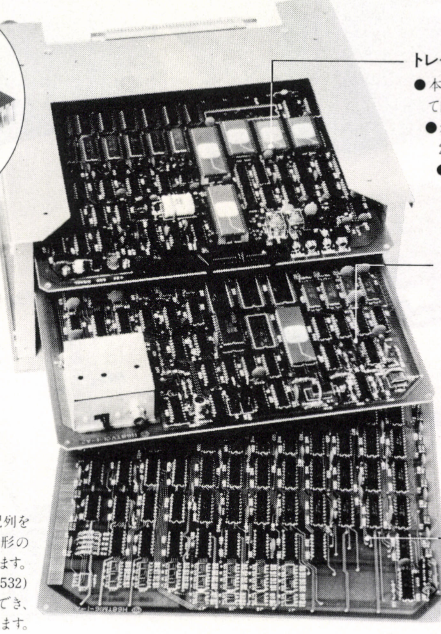
日立トレーニングモジュールシステムは、
トレーニングモジュールH68/TRをメインとする、
マイコン応用のための本格的トレーニングシステムです。
テレビインタフェースモジュールや
拡張メモリボードなどの周辺機器を段階的に増やし、
グレードアップしてゆくことができます。
テスト的なシステムとして、ソフトウェアの開発や
プログラミングの練習はもちろん、マイコン利用に必要な
ハードウェアをも合わせてマスターすることができます。





BASIC-II

- ●スピードは、当社BASIC-Iの約4倍と、高速、高性能です。
- ●有効桁数9桁の精度の高い浮動小数点演算が可能です。
- ●三角関数、データ関数を始めとする豊富な関数群を内蔵しています。



トレーニングモジュールH68/TR

- ●本格的アセンブラをファームウェアとして内蔵しています。
- ●オーディオカセットテープレコーダ2台が直接接続できます。
- ●入出力や割込みの管理、プログラムのデバッグに必要な機能を備えたモニタを内蔵しています。

テレビインタフェースモジュールH68/TV

- ●家庭用テレビで512字(32×16)またモニタテレビで1,024字のキャラクタモードが表示できます。
- ●1画面128×96ドットの高分解能でグラフィック表示ができ、図図を滑らかに動かすことができます。
- ●会話形言語BASIC II(12KB)が使えます。

スタティックメモリボードH68/TMシリーズ

- ●4KB、8KB、16KBの増設メモリが接続できます。
- ●標準アドレス配置は$(2000)_{16}$～$(5FFF)_{16}$ですが、ジャンパー線を変更することにより4KBごとにアドレス変更できます。
- ●特定の4KBブロックのみ1KBごとにアドレス変更できます。

キーボードH68/KB

- ●JIS(C6233)に準拠したキー配列を採用しています。また、本格的大形のキーボードで操作性にすぐれています。
- ●H68/TRのマスクROM(HN46532)を交換するだけで容易に接続でき、専用コンソールの代わりとして使えます。

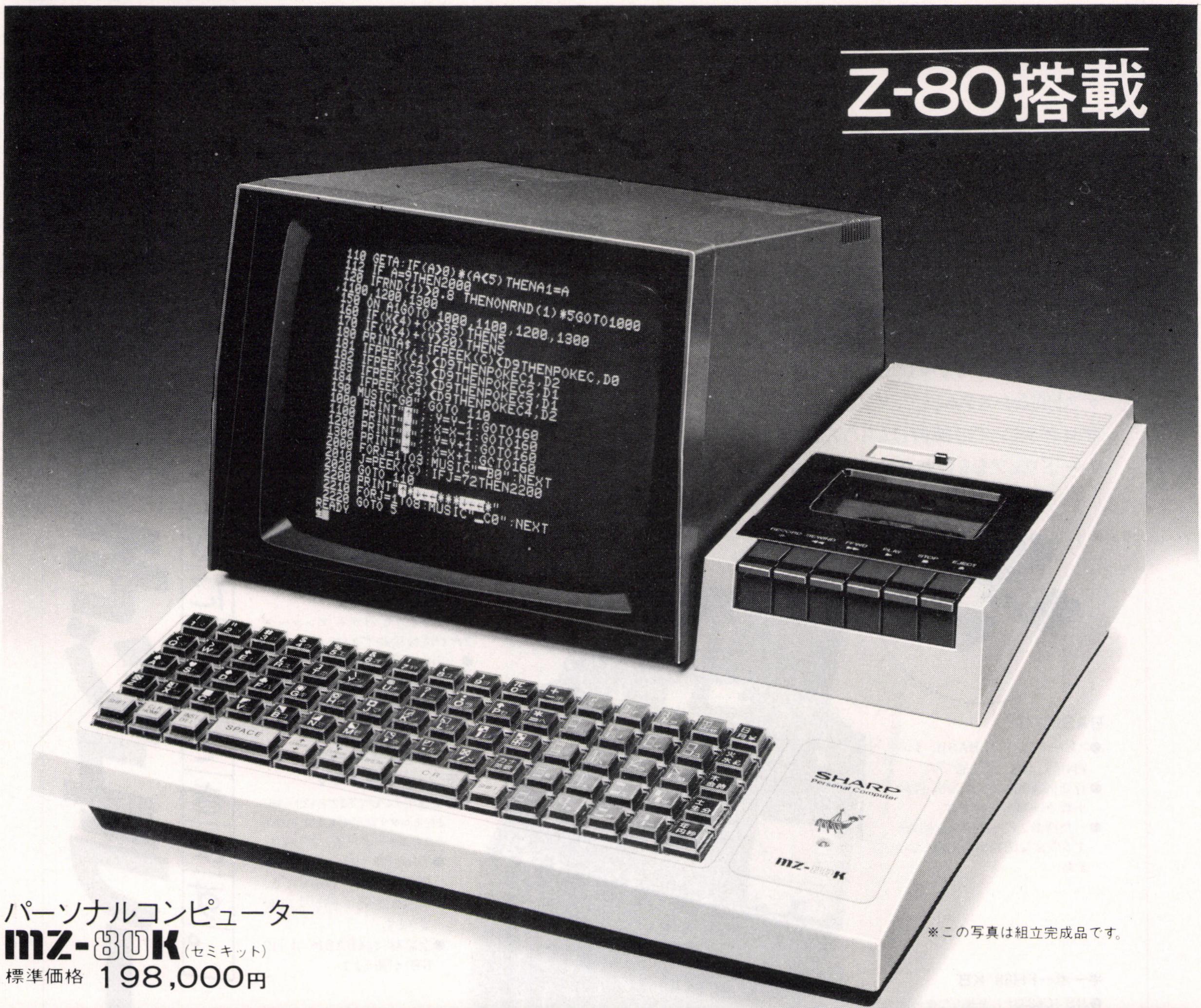
HMCS6800 **日立トレーニングモジュールシステム**

株式會社 日立製作所

★お問い合わせ、資料請求は＝電子事業本部 電子部品営業本部 〒100東京都千代田区大手町2-6-2(日本ビル) 電話(03)270-2111 ●栃木電子部品営業所 電話 西那須野(02873)6-3312 または各支店へ ●関西／電子部品部(06)203-5781 ●九州／電子通信課(092)741-5831 ●中部／電子部品課(052)251-3111 ●北海道／電子通信課(011)261-3131 ●東北／電子通信課(0222)23-0121 ●金沢営業所(0762)63-2351 ●中国／電子通信部(0822)21-6191 ●四国／電子通信課(0878)31-2111

資 3
TRシステム
マイコン

SHARP



```
110 GETA:IF(A>0)*(A<5)THENA1=A
112 IF A=9THEN2000
120 IFRND(1)>0.8 THENONRND(1)*5GOTO1000
,1100,1200,1300
150 ON A1GOTO 1000,1100,1200,1300
160 IF(X<4)+(X>35)THEN5
170 IF(Y<4)+(Y>20)THEN5
180 PRINTA$;:IFPEEK(C)<D9THENPOKEC,D0
181 IFPEEK(C1)<D9THENPOKEC1,D2
182 IFPEEK(C2)<D9THENPOKEC2,D1
183 IFPEEK(C3)<D9THENPOKEC3,D1
184 IFPEEK(C4)<D9THENPOKEC4,D2
190 MUSIC"G0":GOTO 110
1000 PRINT"[illegible]";:Y=Y-1:GOTO160
1100 PRINT"[illegible]";:X=X-1:GOTO160
1200 PRINT"[illegible]";:Y=Y+1:GOTO160
1300 PRINT"[illegible]";:X=X+1:GOTO160
2000 FORJ=1TO3:MUSIC"_B0":NEXT
2010 J=PEEK(C):IFJ=72THEN2200
2020 GOTO 110
2200 PRINT"[illegible]"
2210 FORJ=1TO8:MUSIC"_C0":NEXT
2220 GOTO 5
READY
```

パーソナルコンピューター
MZ-80K（セミキット）
標準価格 198,000円

※この写真は組立完成品です。

アマチュアから脱皮！

パーソナルコンピューターの傑作、ROM・BASICから上位言語への開放！

ROM・BASICからあなたは脱皮できますか？

シャープMZ-80Kは、従来のパーソナルコンピューターの常識の殻を破った、まさにマニア指向のコンピューターシステムです。12K BASICからアッセンブラ、そして……上位言語プログラミングへと言語テープの交換だけで可能です。あなたは今日からプログラマー。

〈MZ-80Kの主な特長〉

●12K BASIC（テープモード）

●CPUボード・CRTディスプレイ・電源等、調整、検査済のセミ組立てキット。

●英字、カナ文字、62種の図形、13種の漢字のキャラクターを持ち、豊富な図形処理が可能。（78キーにより204種の表示可能）CRTディスプレイ（40字×25行）。

●スクリーンエディット機能装備。

●カセットの記憶方式はパルス幅変調方式でスピードは1200bit/秒。

●市販のカセットテープにプログラムの記録保存ができ、プログラムファイル名で呼出し可能。

●音楽の自動演奏がBASICソフト処理で可能。

●標準時計内蔵。

●Z-80バスラインI/Oによる多用接続可能。

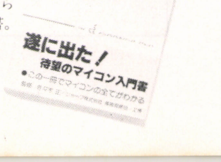
〈アプリケーション〉

●Z-80マシン語・アセンブラ言語で高速処理可能（言語テープ近日発売）

●高解像度カラーディスプレイ、プリンター、フロッピーディスク（各々 近日発売）による多目的使用。

シャープ株式会社
本社 〒545 大阪市阿倍野区長池町22番22号 電話（06）621-1221（大代表）
●お問い合わせは…本社内 商品信頼性本部サービス企画部
札幌（011）551-4649・仙台（0222）96-4649・栃木（0286）37-1178・東京（03）893-4649・石川（0762）49-4649・名古屋（0568）73-4649・大阪（06）643-4649・広島（08287）4-4649・香川（0878）33-4649
福岡（092）572-4649・沖縄（0988）62-2231

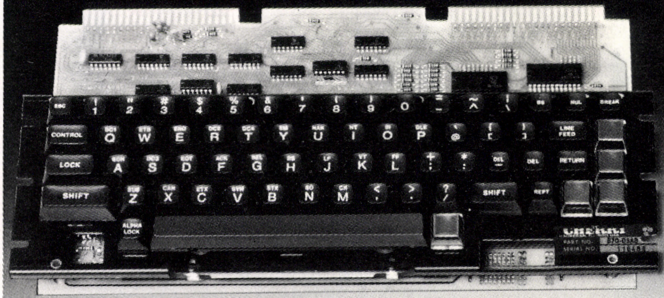
マイコン読本
工学博士 佐々木 正監修
マイコンのハードの働きから
ソフトまで適切に説明した入門書。
発行 **エレクトロニクスダイジェスト社**
価格2,000円



マイコン読本
監修 佐々木 正
遂に出た！
待望のマイコン入門書
●この一冊でマイコンの全てがわかる

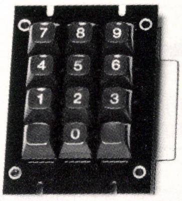
どんなキーボードをお望みですか。

豊富なバリエーションと低価格でお応えします。

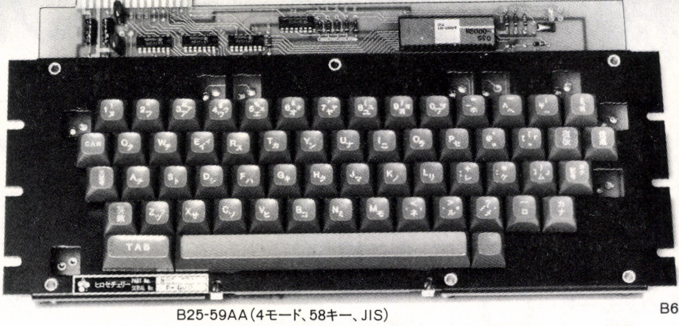


B70-05AB（4モード、67キー、ASCⅡ）

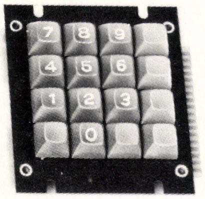
B70-4753（4モード、53キー、ASCⅡ）



B15-0912（12キー、ワイヤード）

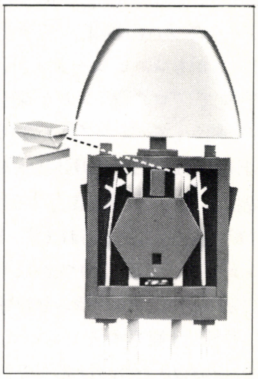


B25-59AA（4モード、58キー、JIS）



B65-1716（16キー、ワイヤード）

バリエーションの豊富なヒロセチェリーのキーボードは、用途に合わせきめ細かくお選びいただけます。ASCⅡ、JISをはじめとするキーボード群は、独自のスキャンニングエンコード、2キーロールオーバー、低消費電力（最大1.75W）、MSI化された1ボード、2色成形のキーキャップ、ハウジング（オプション）など、数多くの特長をもち、データ伝送用キーボードに要求される条件を総て備えています。キーボードに内蔵されている、独自の金クロスバ接点は、2つのプリズム状の金合金を交差して接触させ、単位面積あたりの接点圧を高める点で、すでに定評のあるところ。このキースイッチは①接触抵抗の安定、②外的ショックに強く絶対に誤動作を起こさない、③5,000万回以上の寿命、④磁石を使用するホール素子、リードスイッチなどに比べて構成部品が少なくシンプルな構造のため軽量・小形・低価格など、数多くの特長をもっています。



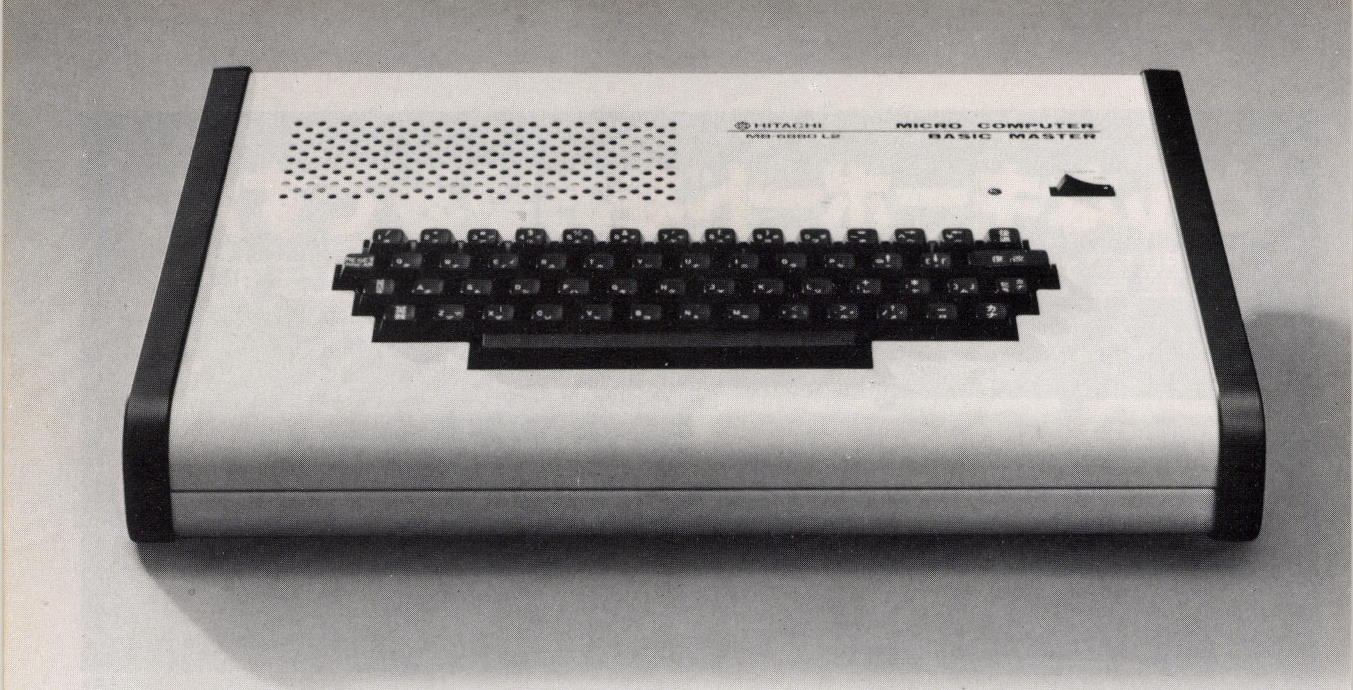
マイクロスイッチ／キーボード／デジタルスイッチ

ヒロセチェリー®

株式会社ヒロセチェリープレシジョン
〒214 神奈川県川崎市多摩区宿河原2139
TEL 044－933－3511㈹

代理店／**大都商事株式会社** 本店／大阪06-943-5041㈹ 東京支店03-263-5611 多摩営業所0423-24-8891 北関東営業所0286-63-0161 名古屋営業所052-321-9391 京都営業所075-312-4769 広島営業所0822-47-5420 九州営業所0963-22-3971 **飯田通商株式会社** 本社／東京03-251-0002㈹ 名古屋営業所052-263-1713 **株式会社デンデン技研** 03-279-1241㈹

Cherry co-operates worldwide • Cherry Electrical Products Corp., USA • G.W. Engineering Pty. Ltd., Sydney • Cherry Electrical Products (U. K.) Ltd., St. Albans, Herts • Cherry Mikroschalter GmbH., Bayreuth, Germany



編集機能に優れたレベル2登場

ベーシックマスター

MB-6880 ¥188,000
（電源アダプター付属）

MB-6880L2 ¥228,000(新発売)
（電源アダプター付属）

日立マイクロコンピューター

Q&A

Q, ベーシックマスターレベル2のプログラム編集機能は…？

A, ベーシックマスターは、表示画面を見ながら、修正・消去などのプログラムの編集ができますから、プログラミングはいたって簡単です。しかもコンピューター言語は対話形の「BASIC」を使用し、会話の感覚でプログラミングが楽しめます。また画面上のどの位置でもカーソルを動かして、プログラムの修正ができることも大きな特長です。その他、SEQ、RESEQ、DELなどの特殊コマンドでいちだんと能率アップ。SEQは行番号を自動出力するコマンドで、あとは1行入れるごとに次の行番号が自動的に表示されます。RESEQは行番号を自動的につけかえるコマンドです。行番号のつまっているところでも、指定どおりの行番号間隔をあけられますし、プログラムをお好きな行番号から書き直すことができます。そして、DELは複数行をいっぺんに消去でき、DELに続けて消去したいプログラムの始めと終りの行番号を入れるだけで、その間がすべて消去されます。また、MERGEコマンドは、ベーシックマスターに記憶したプログラムとテープ上のプログラムを有機的に結合することができます。このように、優れた編集機能をもつベーシックマスターは、ベテランばかりでなく、初心者の方でも手軽にプログラミングができるマイクロコンピューターです。

★ベーシックマスターについてのお問い合わせは、お近くのベーシックマスター取扱店へお気軽にどうぞ。

ベーシックマスターの特長

■完成品ですから、組み立ては不要です。
■対話形の高級コンピューター言語「BASIC」を使用。
■英数字はもちろん、カナ文字、一部の漢字、図形の表示は、専用キャラクターディスプレイ、家庭用テレビどちらでも使用できます。
■本体だけで音楽の自動演奏ができるスピーカーを内蔵しています。
■外部メモリーとして、市販のカセットテープが使用できます。
■オンボードで最大32Kバイトまで拡張が可能です。
■モニターコマンドが用意されていますので、機械語も使用できます。

ベーシックマスターの応用例

●数育・学習に ●ゲームに ●情報検索に ●ビジネスに
●計算に ●趣味・娯楽に ●機械・エンジニアリングに

くらしを豊かに…
「日立新技術シリーズ」

HINT

日立の新技術・新アイデアから生まれた、代表商品です。このエレクトロニクスの基本技術は、日立マイクロコンピューターに生かされています。

日立マイクロコンピューター
品質を大切にする〈技術の日立〉

HITACHI

日立家電販売株式会社 〒105 東京都港区西新橋2-15-12(日立愛宕別館) TEL(03)502-2111
日立クレジット株式会社 〒105 東京都港区西新橋2-15-12(日立愛宕別館) TEL(03)503-2111

★「日立ベーシックマスターの保証書」は必ずお受けとりください。お買い上げの際に、販売店名、ご購入の年月日が記入されているかをお確かめになり、大切に保存してください。

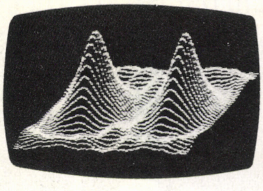
豊富にそろった周辺機器とソフトウェアは アップルIIはすべてを 内蔵しています。

イーエスディラボラトリがおとどけします

いったいどんなパーソナルコンピュータがあなたにとって本当に使いよく又，有益といえるでしょう。わたしたちのおとどけするAPPLEIIは，豊富な機能と扱い易さで世界中で愛されています。お手持ちのカラーテレビとカセット・デッキを接続すれば，**15色カラーグラフィックス**や280×192の**高分解能グラフィックス**，又，内蔵スピーカーからの**音声出力**をすぐに使いこなすことができます。

APPLEIIには６Kバイトの**整数BASIC**がROMで組み込まれています。BASICはグラフィック命令を持った高速型で，その速さはベンチ・テストでも実証されています。

又，テープで付属（ROMはオプション）の10K BASICは浮動小数点型で，高分解能グラフィックス用の特別な命令を持っています。**ミニ・アセンブラ**，**ディスアセンブラ**，16ビットマシン・シュミレーション等も内蔵され，強力なシステムモニターは自由自在なプログラミングを可能にします。

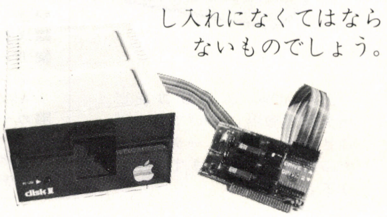


APPLEII仕様

■マイクロプロセッサ／6502 1MHzクロック■ビデオディスプレイ●テキストモード／40字24行／5×7アパーケース／1000cpsの高速表示●カラーグラフィックス／40H×48Vまたは40H×40V＋４行のテキスト／15色●高分解能グラフィックス／280H×192Vまたは280H×160V＋４行のテキスト／黒，白，紫，緑，橙，青の６色■メモリ／RAMは４～48Kまでそのまま増設可能／2Kモニタ，6KBASICはROMで内蔵■モニタ／カーソルコントロール16ビット・マシン・シュミレーション／ディスアセンブラ／ミニアセンブラ／I/O選択／浮動小数点パッケージ他■I/O／ASCIIキーボード／オーディオカセット1500bps／スピーカー／ゲームI/O―スティック入力，TTL入出力／I/Oコネクタ×8■オプション他／10K BACIC ROM，シリアルI/O，パラレルI/O，各種プリンタ用インターフェイス

外部とのインターフェースもきわめて容易，I/Oスロット等も豊富に用意され，プリンタやXYプロッタ等周辺機器も充実しています。又，同じAPPLE社から発売されている**ミニフロッピー**，DISKIIも大容量時代にそなえて116Kバイト200msアクセスと大容量，高速です。データの出し入れになくてはならないものでしょう。

このすばらしいAPPLEIIはホビィストはもちろん，学生，研究者，技術者のあいだでもたいへんな評判です。理化学機器を開発，製作している**イーエスディラボラトリ**がその技術と経験でおとどけします。



基本システム(16K) 現金店頭渡し￥380,000

APPLEII総合輸入元
㈱イーエスディ・ラボラトリ

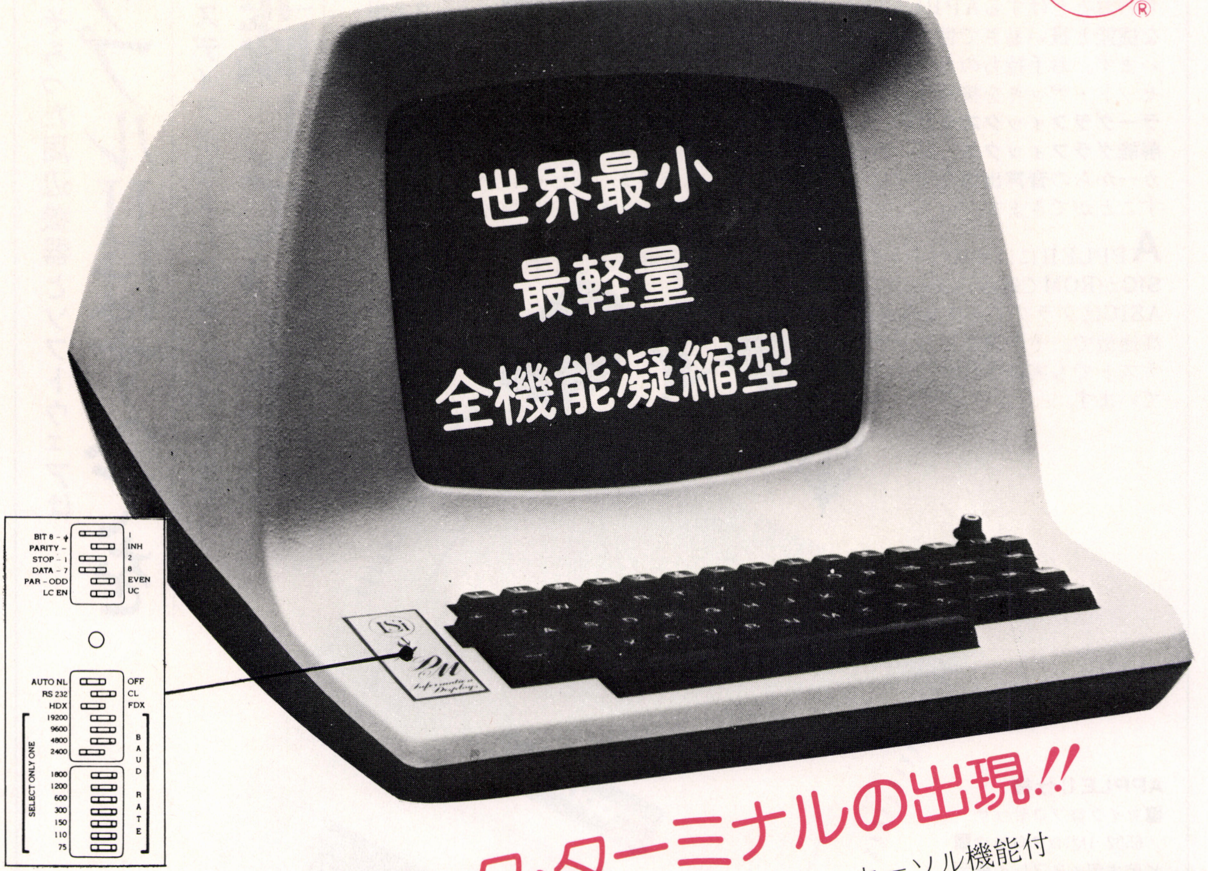
〒113 東京都文京区本郷6-16-3(幸伸ビル) ☎(03)816―3911

イーエスディラボラトリでは完全なサポートを心がけておりますが弊社発行の保証書のないものに関しては責任を負いかねます

ADM-3A INTERACTIVE DATA TERMINAL

7年間メンテナンス保証制度開始（一年間無償保証 以後有償保証となります）!!

LSi®


世界最小
最軽量
全機能凝縮型
LSi
ADM
information Displays
BIT 8 – ϕ
1
PARITY –
INH
STOP – 1
2
DATA – 7
8
PAR – ODD
EVEN
LC EN
UC
AUTO NL
OFF
RS 232
CL
HDX
FDX
19200
9600
4800
2400
1800
1200
600
300
150
110
75
SELECT ONLY ONE
BAUD RATE

ミニ・CRTデータ・ターミナルの出現!!

12インチ型

ダイレクト・アドレス・カーソル機能付

即　納

新価格￥420,000
（ベーシック）
（C.O.D東京渡し￥385,000）

このターミナルは

- ●マイコン・ミニコンのプログラム・ダイレクト・エントリー用
- ●マイコンの超高速プログラム・デバッグに
- ●ＴＳＳ用ターミナルに
- ●メカニカル・エレクトロ・ターミナル（ＴＴＹなど）と交換・超高速化に
- ●コンピュータ・ゲーム・マシンに
- ●その他あらゆる情報処理分野に於いてその用途・応用は無限です。
- ★当社は，常に完璧なメンテナンス・サービス及びテクニカル・サポート体制がとられております。（ご採用ターミナルは，一年間無償保証付です）

新発売
カナ文字用
ADM-3A
好評発売中

●仕　様

■スクリーン　大きさ：12インチ●**ライン**：24行●リフレッシュレート：60cyc/s

■ディスプレイキャラクタ　発生方式：5×7ドット・マトリックス●**キャラクタ数**：80×24ライン－1920キャラクタ●**キャラクタ／行**：一行あたり80キャラクタ●**キャラクタの種類**：64 ASCII（オプション：128 ASCII）

■カーソル　フォーマット：アンダーライン，リバースブロック（スイッチ切換）

■データトランスミッション　モード：フル　デュープレックス　ハーフ　デュープレックス

●ボー・レート：75，110，150，300，600，1200，1800，2400，4800，9600，19200（調歩同期）

●データ・ワード：9，10，11ビットパリティODD，EVEN，"1"，"0"，ノーパリティ

上記ADM-3A及びコンピュータ関連機器についてのお問い合せ等はコンピュータ・ターミナル事業部営業部までお申しつけ下さい。

SANKYO TOKYO JAPAN

日本輸入総代理店

三協インタナショナル株式会社

コンピュータ・ターミナル事業部
〒101 東京都千代田区神田神保町1-58パピロスビル7・8Ｆ☎03(233)1261㈹
大阪営業所
〒531 大阪市大淀区豊崎4－2－11－307号 ☎06(372)5843㈹

MICROCOMPUTER
MAGAZINE
1979. **3月号**

マイコン

特集Ⅰ　ビジネス用マイクロコンピュータの現状と実際………51

IMSAI, DDC7705A, V900, BX-1, PASONA-1, M223マークⅡ, PS-80, SOL-20 system Ⅲ, PFC-15, JD-700, システム35

特集Ⅱ　応用プログラム集…………………………22

1. 教育へのアプローチ
   一次変換と図形……………………………丸谷承一…22
2. 工程管理とPART手法……………………佃　律志…28
   PART & TIME……………………………近藤直之…32
3. 実数形BASIC　LKIT－16用
   線形直流回路解析プログラム……………若元牧雄…35

特集Ⅲ　ミニ・プログラム集………………………70

■バイオリズムプログラム(TK－80BS)………山縣昌彦…70
■キカン車ゲームプログラム……………………内川　章…73
■年令あてプログラム(TK80－BS)……………島田　稔…76
■家族計画プログラム(TRS-80)………………宮田利通…78

システム開発室

カナ文字も打てる　TK80BS用
■放電プリンタでハードコピーを………………内川　章…91
TK80 I/Oポート活用
■音声周波数の検出・記憶・再生………………曽我部英俊…96
マイコンによるアマチュア無線局のレベルアップ
■RTTY送信プログラム…………………………奥山昌男…106
■LKIT－16 BASIC運用のためのキー・ボード接続……原田雅英…116
■COMKIT 8061に放電プリンタを………………山越浩二郎…132
マイコン・ミニ工作室
■デジタル・カセット・クロックの製作…………実験グループ…134

ソフト開発室

■BASIC UNDERSTAND PART 2……………………糸川　誠…45
■EX－80 モニタ・サブルーチンの有効活用法………池田勝亮…85
EX－80機械語による応用プログラムテクニック
■HIT & BLOW………………………………佐藤　隆…101
■機械語へのアプローチ6(TK－80マシン語完全理解)……川合宏之…120
■坊っちゃんのプログラミング教室(度数分布プログラム)……庄司　渉…125

●始まったスモールビジネスへの応用, 拡大を続けるマイコンの応用……矢田光治…48
●シャープ・パーソナルコンピュータMZ－80Kの徹底活用
(キット組立て)……………………………水谷　広…80

●マイコンロータリー…………20
●マイマイコン…………細田　太…88
●マイコン売ります買います…………140
●マイコンショートショート
……………石岡彰生…142
●日本マイコンクラブニュース…………144

マイコン3月号©電波新聞社1979 Printed in Japan／編集発行人：平山秀雄
東京都品川区東五反田1－11－15／郵便番号141／電話　東京(03)445－6111(大代表)／振替(東京)5-51961
昭和54年3月1日発行／第3巻第3号通巻18号／印刷：大日本印刷㈱／年間定期購読料4,680円(1冊400円)

マイコンロータリー

マイコン喫茶“雪華堂”

「何も趣味がなかったので“マイコン”を趣味にしたんですよ」と語られる赤城さん。

今月のマイコンロータリーは、マイコンをゲームだけでなく“実務面”にも活用されている赤城正晃さんのお宅を訪ねてみました。

東京都千代田区九段南　赤城正晃さん

赤城さんのお宅は、東京の九段で和菓子と喫茶店“雪華堂”を経営されています。

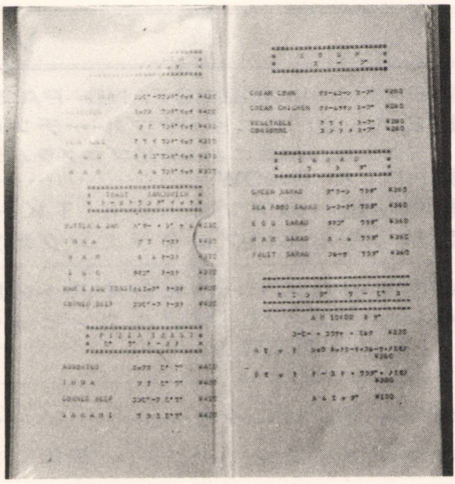
マイコンに興味を持たれたのは、学生時代にゼミで経営予測やORをやっていて、FORTRANを勉強していたので、プログラムを趣味としていこうと考えられたからだそうです。そうして、一昨年10月にアスターインターナショナルの「コスモターミナル－D」を購入されたそうです。

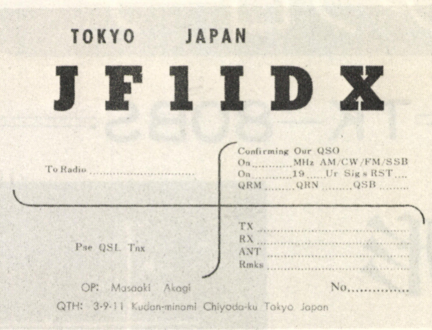
当時は機械語はわからず、足がかりにBASICから入りたいと考えられた赤城さんの希望に合った機種には限りがありました。そこで、アフターケアがしっかりしている「コスモターミナル－D」にしたそうです。

◀ダンスで優勝されたトロフィーよりも高くなりそうなソフトテープ類

さらに昨年8月にプリンター「FACOM1510E」（中古品）を購入され、本格的な活用が始まったそうです。マイコン購入当時は理解できなかった機械語もそのころには、自然に理解できたそうです。

現在では、マイコンを商店経営に活用されている赤城さん。まずマイコンで一番利用しているのは喫茶店のメニュー作成だそうです。


▶プリンタで打ち出して作ったマイコンによるメニュー



TOKYO JAPAN

JF1IDX

Confirming Our QSO
On ....MHz AM/CW/FM/SSB
On ....19.....Ur Sigs RST....
QRM ....QRN ....QSB ....

To Radio ....

TX ....
RX ....
ANT ....
Rmks ....

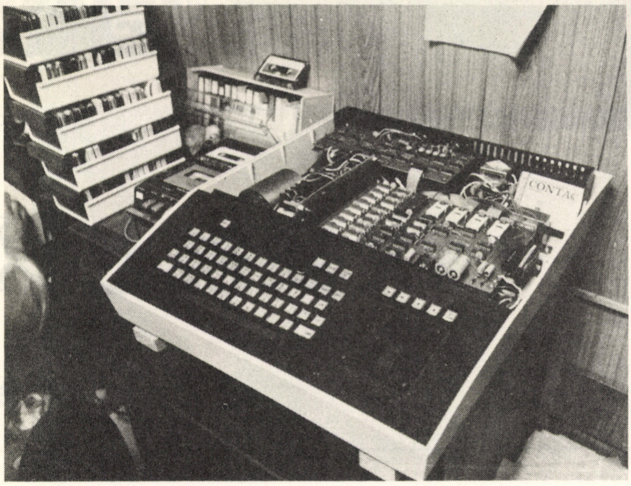
Pse QSL Tnx

OP: Masaaki Akagi

No..............

QTH: 3-9-11 Kudan-minami Chiyoda-ku Tokyo Japan

▲QSLカード（アマチュア無線も趣味）



システムの中心となるコスモターミナル－D ▶
マイコンが風邪をひかないように風邪薬が入っています。

季節、物価上昇による価格の変動、メニューはよく書き替える必要が出てきます。そのつどメニューの上に新価格を書込んだり、新しく印刷していたのでは経費がたいへんです。そこで考えられたのがプリンターの活用です。マイコンに季節の基本となるデーターをメモリしておき、変動があれば、そのつど画面で編集してプリンターで打ちだします。これだと3部や4部はすぐに完成します。また、見た目にもお客さんの興味を引き一石二鳥です。

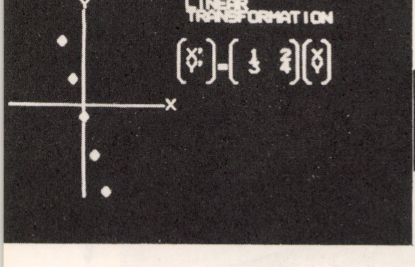
さらに、赤城さんは、アルバイトの給与計算にもマイコンを使われています。10数名のアルバイトは、それぞれ不規則な時間になります。いちいち手計算では大変です。アルバイト各々の計算をすると同時にその月の人件費のトータルを打ち出させ、ノートに整理されています。また、売り上げの集計をそのつど入力して売り上げ予測にも使われています。喫茶“雪華堂”のオープンした51年9月からのデータはすべて残っているそうです。

さらに、赤城さんは、マイコンをお客さんのサービスにも使いたいと考えられています。たとえば、お客さんのバイオリズムをプリントしてお渡しすることなどです。マイコン喫茶店として話題になるのではないでしょうか。

趣味がなかったのでマイコンを趣味にしようと考えられていた赤城さん。週一回のユーザーグループの集会に出たり、今ではもうマイコンは趣味というより生活の一部として利用されています。

Drink
Coca-Cola
コーヒーパーラー
雪華堂
262-6835

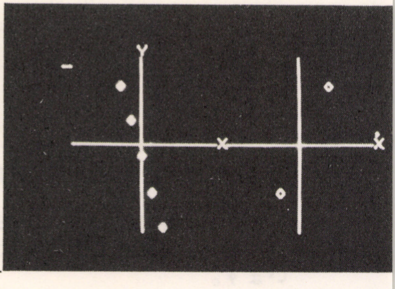
◀マイコン喫茶に一度行ってみては……



教育へのアプローチ

TK−80BS

一次変換と図形



丸谷承一

2行2列の行列を高校でも教えるようになって，2年生の数学ⅡA，数学ⅡBの教科書では，一次変換

$$\begin{pmatrix} X' \\ Y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} A & B \\ D & C \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} \cdots\cdots\cdots\cdots(1)$$

を扱っています。

これは，行列の積の計算の定義より

$$\begin{pmatrix} X' \\ Y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} AX+BX \\ CX+DY \end{pmatrix}$$

と計算され

$$\begin{cases} X'=AX+BY \\ Y'=CX+DY \end{cases} \cdots\cdots\cdots\cdots(2)$$

となります。

(1)式の行列の要素A，B，C，Dを

$$\begin{pmatrix} X' \\ Y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} \cdots\cdots\cdots\cdots(3)$$

のように与えると，(2)式は

$$\begin{cases} X'=X \\ Y'=Y \end{cases} \cdots\cdots\cdots\cdots(4)$$

となります。いま(3)式，すなわち(4)式でX＝3，Y＝1として，(X，Y)＝(3，1)という点の座標を代入するとX′＝3，Y′＝−1となり，(X′，Y′)＝(3、−1)という点が対応します。

別の表現を使えば，点(3，1)が(3)式によって，点(3，−1)に変換（写像ともいう）されたことになります。

点(3，1)と点(3，−1)は，X軸に関して対称です。一般に(3)式の行列

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

は，X軸に関しての対称変換を定める行列なのです。

そこで，直線Y＝X−2の上の点をつぎつぎと(3)式を用いて，X軸に関して対称変換するとY＝−X＋2という直線が得られます。

このように(1)式は平面上での変換（写像）を，表わしています。たとえば

$$\begin{pmatrix} X' \\ Y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix}$$ はY軸に関しての対称変換

$$\begin{pmatrix} X' \\ Y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix}$$ は直線Y＝Xに関しての対称変換

$$\begin{pmatrix} X' \\ Y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix}$$ は原点を相似の中心とする拡大または縮小（ただし k＞o）

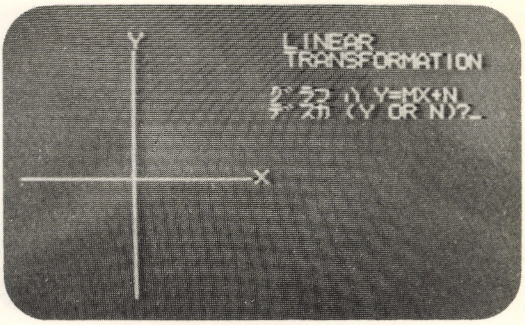
$$\begin{pmatrix} X' \\ Y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} co\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix}$$ は原点のまわりのθの回転

を表わします。また，直線Y＝X−2を

$$\begin{pmatrix} X' \\ Y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} \cdots\cdots\cdots\cdots(5)$$

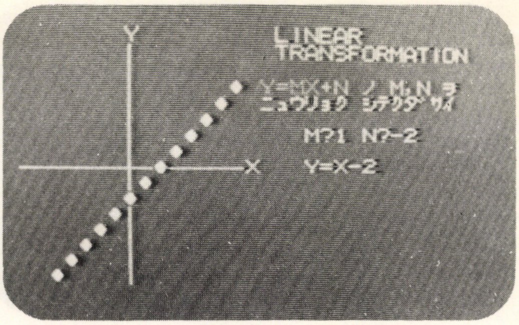
で写像すると，直線上のすべての点が，一点(2，−2)に写像されます。

さて，学校の授業では，直線が直線に，直線が一点に写像されること等を，数学的にきちんと証明する前に，具体的に直線上のいくつかの点をとって写像して



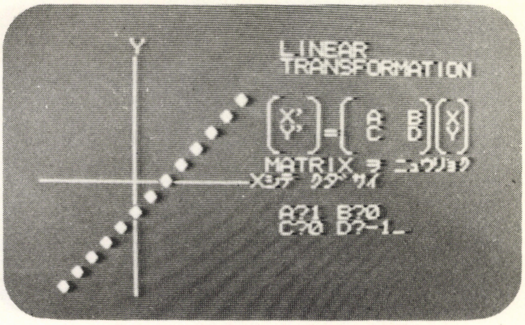
```
LINEAR
 TRANSFORMATION

ｸﾞﾗﾌ ﾊ Y=MX+N
ﾃﾞｽｶ (Y OR N)?_
```

《写真 1》 直線か否かの入力



```
LINEAR
 TRANSFORMATION
Y=MX+N ﾉ M,N ｦ
ﾆｭｳﾘｮｸ ｼﾃｸﾀﾞｻｲ

   M?1 N?-2

   Y=X-2
```

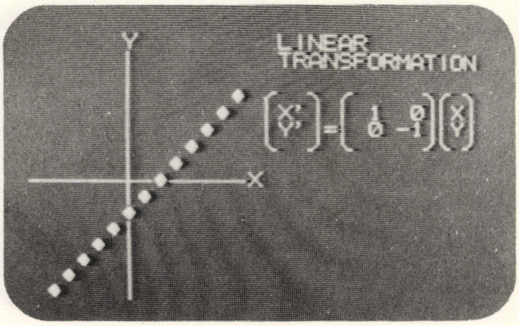
《写真 2》 1でY。直線のM，Nの入力とグラフ



$$\begin{pmatrix} X' \\ Y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} A & B \\ C & D \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix}$$

```
LINEAR
 TRANSFORMATION
MATRIX ｦ ﾆｭｳﾘｮｸ
ｼﾃ ｸﾀﾞｻｲ

 A?1 B?0
 C?0 D?-1_
```

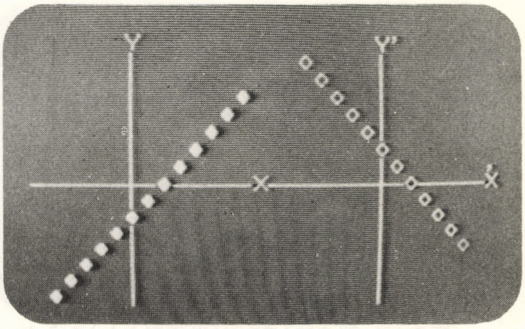
《写真 3》 変換のMATRIXを入力



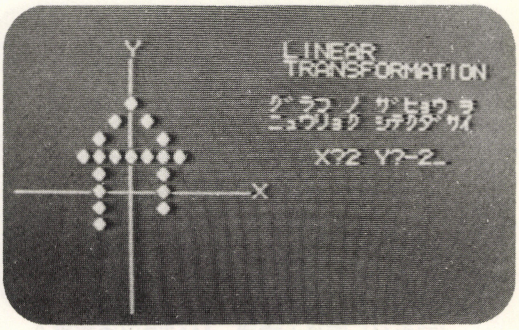
```
LINEAR
 TRANSFORMATION
```

$$\begin{pmatrix} X' \\ Y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix}$$

《写真 4》 変換の式の表示



《写真 5》 もとのグラフと写像したグラフ



```
LINEAR
 TRANSFORMATION
ｸﾞﾗﾌ ﾉ ｻﾞﾋｮｳ ｦ
ﾆｭｳﾘｮｸ ｼﾃｸﾀﾞｻｲ

   X?2 Y?-2_
```

《写真 6》 1でN。点の座標を入力

予想することは，指導上大切なことと思います。

(5)式などで，直線Y＝X－2の上の点（5，3）をとり，手計算して(X′，Y′)＝(2，－2)を求め，つぎに，他の点（4，2）をとり，手計算して(X′，Y′)＝(2，－2)を求めるなどして写像することは大変にわずらわしいのです。

そこで，これにマイコンを利用したらと思い，次のプログラムを作りました。使用機種はTK80E＋TK80BSのLEVEL 2でRAM 7 K装備のものです。

プログラムの使い方

プログラムを入力し，RUNさせます。このプログラムの，キー・ボードよりの入力は，Y(YES)，N(NO)，S(START)，または整数値のみです。

画面に座標軸が表示され，

「グラハ　ハ　Y＝MX＋N　デスカ（Y OR N)？」 ……………………………………………………………(6)

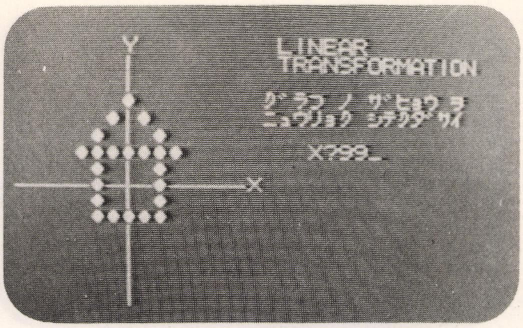
と出ます。直線Y＝MX＋Nを描いて，それを写像するなら「Y」「復改」と押します。

つぎに，直線の傾きMと，Y切片Nの入力をすると，X，Y座標平面上にY＝MX＋Nの直線を，いくつかの点によって表示します。

行列のA，B，C，Dの値（－2から2くらいがよい）を入力すると，(1)式によって計算された点（X′，Y′）によって，X′，Y′座標平面上に，直線Y′＝M′X′＋N′がいくつかの点によって表示され，写像が完成します。

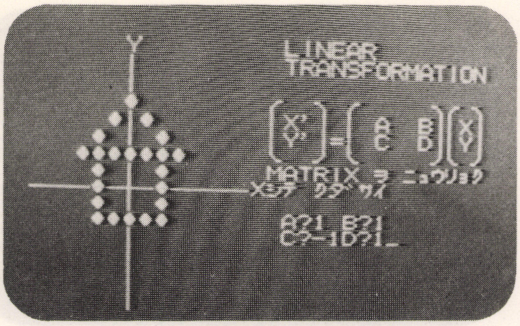
上の(6)において「N」「復改」を押すと

「グラフ　ノ　ザヒョウ　ヲ　ニュウリョク　シテク



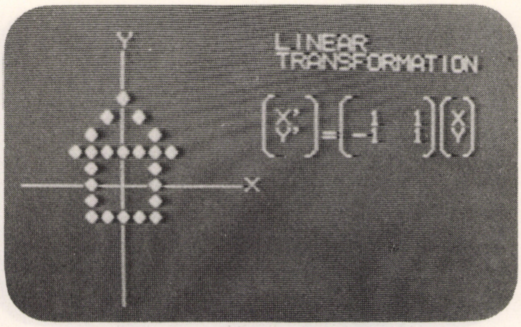
```
LINEAR
TRANSFORMATION
ｸﾞﾗﾌ ﾉ ｻﾞﾋｮｳ ｦ
ﾆｭｳﾘｮｸ ｼﾃｸﾀﾞｻｲ
X?99_
```

《写真７》点と座標入力終了



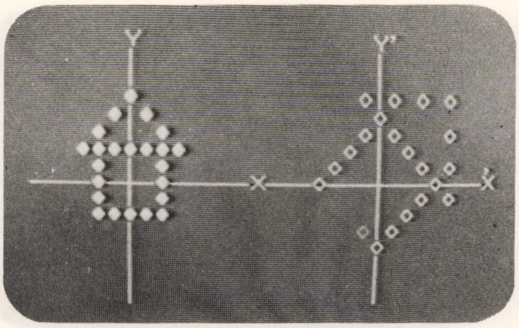
```
LINEAR
TRANSFORMATION
(X')=(A B)(X)
(Y')=(C D)(Y)
MATRIX ｦ ﾆｭｳﾘｮｸ
ｼﾃ ｸﾀﾞｻｲ
A?1 B?1
C?-1D?1_
```

《写真８》変換のMATRIXを入力

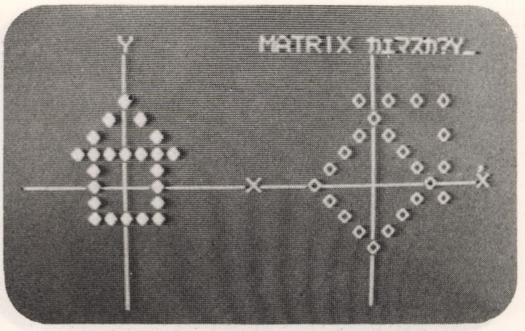


```
LINEAR
TRANSFORMATION
```

《写真９》変換の式を表示

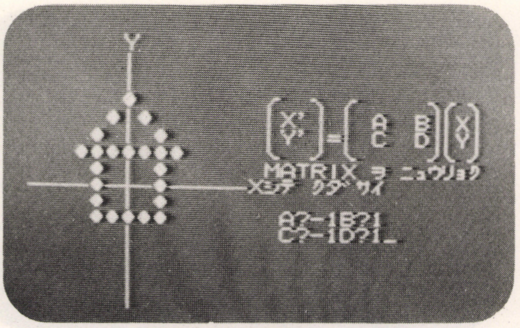


《写真10》もとの図形を写像する



```
MATRIX ｶｴﾏｽｶ?Y_
```

《写真11》写像が完成。MATRIXの変更？



```
(X')=(A B)(X)
(Y')=(C D)(Y)
MATRIX ｦ ﾆｭｳﾘｮｸ
ｼﾃ ｸﾀﾞｻｲ
A?-1B?1
C?-1D?1_
```

《写真12》別のMATRIX(逆行列なし)を入力

ダサイ」

と出ます。描こうとする図形の点の座標(X，Y)をつぎつぎと入力します。この操作を続けると座標平面上に点で図形が完成します。座標の入力が終ったら，X座標に「99」を入力して，つぎに進めます。

行列を入力してやると，点（X，Y）に対応する点(X′，Y′)が，点滅しながら描かれていきます。

図形の写像が終ると，

「MATRIX　ヲ　カエマスカ？」

と出ます。YかNを入力します。

もとのグラフをそのままにして，MATRIXのみを変えて，もう一度，別の写像をして，どのようになるか調べると興味もわきます。

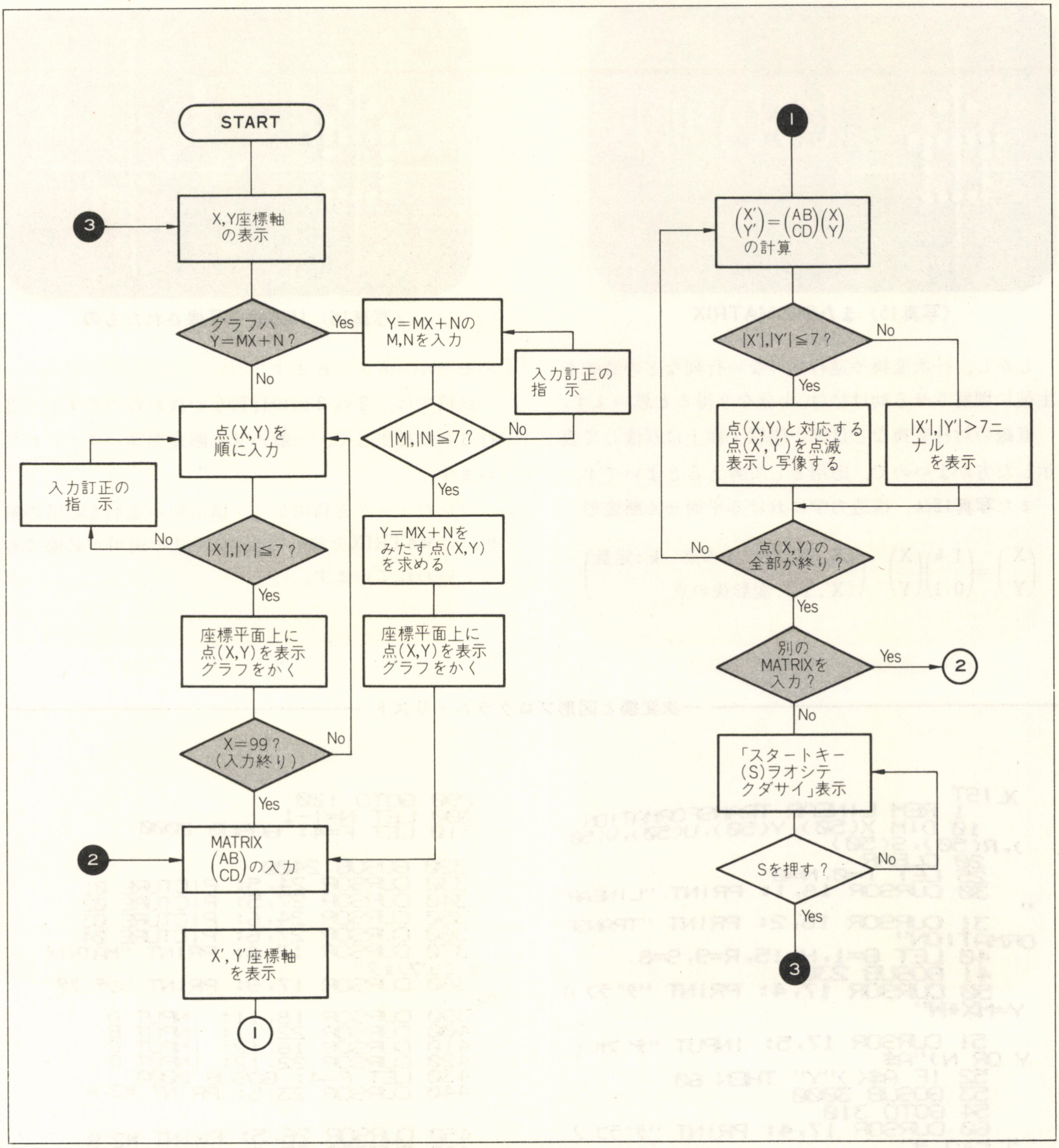
図形を逆行列のない行列(AD－BC＝0の行列)，たとえば，

$$\begin{pmatrix} X' \\ Y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix}$$

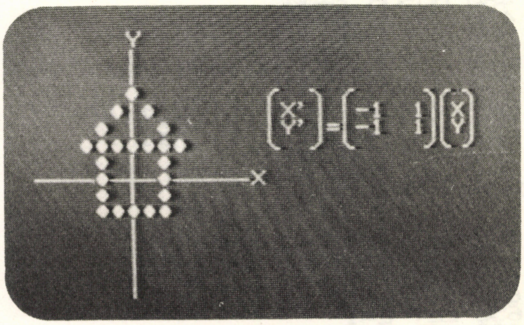
によって写像すると，図形はつぶれて直線上に写像されます。逆行列のある行列(AD－DC≠0)の行列で写像した場合と比較して，逆行列がない（逆写像ができない）ことの意味を実感として生徒がつかめると思います。

おわりに

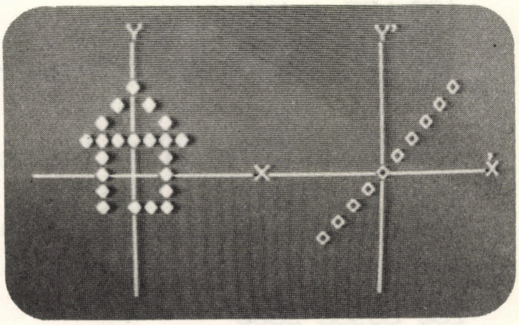
TK80BSでは，32桁×16行の表示のため，Y座標が±7までしかとれません。したがって行列の要素も±2くらいまでの整数が適当です。


START
X,Y座標軸の表示
③
グラフハ Y＝MX＋N？
Yes
No
Y＝MX＋Nの M,Nを入力
入力訂正の指　示
|M|,|N|≦7？
No
Yes
点(X,Y)を順に入力
入力訂正の指　示
|X|,|Y|≦7？
No
Yes
Y＝MX＋Nを みたす点(X,Y) を求める
座標平面上に 点(X,Y)を表示 グラフをかく
座標平面上に 点(X,Y)を表示 グラフをかく
X＝99？（入力終り）
No
Yes
②
MATRIX (AB CD)の入力
X′,Y′座標軸を表示
①
①
(X′ Y′)＝(AB CD)(X Y)の計算
|X′|,|Y′|≦7？
No
Yes
点(X,Y)と対応する 点(X′,Y′)を点滅 表示し写像する
|X′|,|Y′|＞7ニナル を表示
点(X,Y)の 全部が終り？
No
Yes
別の MATRIXを 入力？
Yes
②
No
「スタートキー (S)ヲオシテ クダサイ」表示
Sを押す？
No
Yes
③

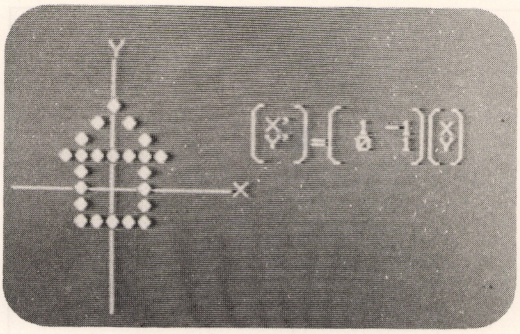
《第1図》一次変換と図形フローチャート



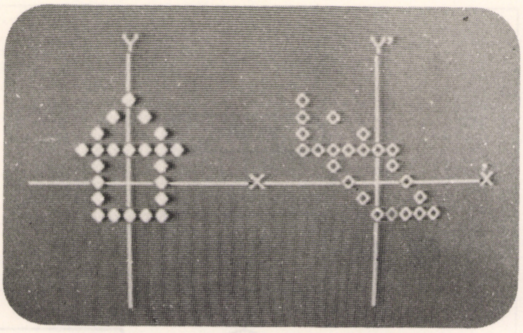
《写真13》変換の式を表示



《写真14》逆行列のないとき直線になる



《写真15》また別のMATRIX



《写真16》15の式で写像されたもの

しかし，一次変換や逆行列のない行列などの意味を生徒に理解させる助けには，十分なり得ると思います。

直線の対称変換などは同一座標平面上に写像して表示した方がよいので，応用として考えるとよいです。

また**写真16**は，構造力学における平面せん断変形

$$\begin{pmatrix} X' \\ Y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & k \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} (X, Y)\text{:変形前の点} \quad k\text{:定数} \\ (X', Y')\text{:変形後の点} \end{pmatrix}$$

のモデルと考えられます。

高校では，2行2列の行列しか扱わぬのですが，3行3列に拡張して，一般のせん断変形等が考えられています。

コンピュータを利用して，構造物の変形と応用の解析にはMATRIXを使った数学的手法の適用が必要であるといわれています。

一次変換と図形プログラム・リスト

```
XLIST
   1 REM LINEAR TRANSFORMATION
  10 DIM X(50),Y(50),U(50),V(50
),R(50),S(50)
  20 CLEAR
  25 LET I=0,N=0
  30 CURSOR 18,1: PRINT "LINEAR
"
  31 CURSOR 18,2: PRINT "TRANSF
ORMATION"
  40 LET G=1,H=15,R=9,S=8
  41 GOSUB 2300
  50 CURSOR 17,4: PRINT "ｸﾞﾗﾌ ﾊ
 Y=MX+N"

  51 CURSOR 17,5: INPUT "ﾃﾞｽｶ (
Y OR N)"A$
  52 IF A$<>"Y" THEN 60
  53 GOSUB 3000
  54 GOTO 310
  60 CURSOR 17,4: PRINT "ｸﾞﾗﾌ ﾉ
 ｻﾞﾋｮｳ ｦ"
  61 CURSOR 17,5: PRINT "ﾆｭｳﾘｮｸ
ｼﾃｸﾀﾞｻｲ"
 120 LET I=I+1
 140 CURSOR 17,7: PRINT
 150 CURSOR 20,7: INPUT X(I)
 160 IF X(I)=99 THEN 300
 161 IF X(I)<>INT(X(I)) THEN 25
0

 170 CURSOR 24,7: INPUT Y(I)
 171 IF Y(I)<>INT(Y(I)) THEN 25
0
 180 IF ABS(X(I))>7 THEN 250
 200 IF ABS(Y(I))>7 THEN 250
 220 LET U(I)=X(I)+8,V(I)=9-Y(I
)
 230 CURSOR U(I),V(I): PICTURE
CA
 240 GOTO 120
 250 GOSUB 2800
 280 LET I=I-1
```

```
 290 GOTO 120
 300 LET N=I-1
 310 LET F=4: GOSUB 2000

 320 GOSUB 2400
 330 CURSOR 24,5: PICTURE 01
 340 CURSOR 27,5: PICTURE 02
 350 CURSOR 24,6: PICTURE 03
 360 CURSOR 27,6: PICTURE 04
 370 CURSOR 17,8: PRINT "MATRIX
ｦ ﾆｭｳﾘｮｸ"
 380 CURSOR 17,9: PRINT "ｼﾃ ｸﾀﾞ
ｻｲ"
 390 CURSOR 18,11: INPUT A
 400 CURSOR 22,11: INPUT B
 410 CURSOR 18,12: INPUT C
 420 CURSOR 22,12: INPUT D
 430 LET F=4: GOSUB 2000
 440 CURSOR 23,5: PRINT #2,A

 450 CURSOR 26,5: PRINT #2,B
 460 CURSOR 23,6: PRINT #2,C
 470 CURSOR 26,6: PRINT #2,D
 480 GOSUB 2400
 490 GOSUB 2200
 500 LET F=1
 510 GOSUB 2000
 520 LET G=17,H=31,R=9,S=24
 530 GOSUB 2300
 540 CURSOR 32,9: PICTURE 18
 550 CURSOR 32,8: PICTURE 2C
 560 CURSOR 25,1: PICTURE 27
 570 FOR I=1 TO N
 580 LET P=A*X(I)+B*Y(I),Q=C*X(
I)+D*Y(I)

 590 IF ABS(P)>7 THEN 650
 610 IF ABS(Q)>7 THEN 650
 630 LET E=0
 640 GOTO 660
 650 LET E=1
 660 LET X=X(I)+8,Y=9-Y(I),R(I)
=P+24,S(I)=9-Q
```

```
 670 FOR L=1 TO 5
 680 CURSOR X,Y: PICTURE 20
 690 GOSUB 2100
 700 CURSOR X,Y: PICTURE CA
 710 GOSUB 2100
 720 IF E=0 THEN 800
 730 CURSOR 17,1: PRINT "IX'I,I
Y'I>7 ﾆﾅﾙ"

  740 GOSUB 2100
  750 CURSOR 17,1: PRINT
  760 GOSUB 2100
  770 CURSOR 24,1: PICTURE 19
  780 CURSOR 25,1: PICTURE 27
  790 GOTO 840
  800 CURSOR R(I),S(I): PICTURE
 20
  810 GOSUB 2100
  820 CURSOR R(I),S(I): PICTURE
 CC
  830 GOSUB 2100
  840 NEXT L
  850 NEXT I
  860 CURSOR 17,1

  880 INPUT "MATRIX ｶｴﾏｽｶ"M$
  890 IF M$="Y" THEN 910
  900 GOTO 940
  910 LET F=1
  920 GOSUB 2000
  930 GOTO 320
  940 CLEAR
  950 CURSOR 13,8: PRINT "END":
GOSUB 2200: CLEAR
  960 LET A=PEEK(7DFCH): IF A=83
 THEN 20
  970 POKE 8624H,0H: CURSOR 3,8:
 PRINT "ｽﾀｰﾄ ｷｰ (S) ｦ ｵｼﾃ ｸﾀﾞｻｲ
!"
  980 GOTO 960

  990 END
 2000 FOR Y=F TO 16
 2010 FOR X=17 TO 32
 2020 CURSOR X,Y: PICTURE 20
 2030 NEXT X
 2040 NEXT Y
 2050 RETURN
 2100 FOR W=1 TO 30
 2110 NEXT W
 2120 RETURN
 2200 FOR Z=1 TO 500
 2210 NEXT Z
 2220 RETURN
 2300 FOR X=G TO H
 2310 CURSOR X,R: PICTURE 9A

 2320 NEXT X
 2330 FOR Y=2 TO 16
 2340 CURSOR S,Y: PICTURE 8B
 2350 NEXT Y
 2360 CURSOR S,R: PICTURE A4
 2370 CURSOR 16,R: PICTURE 18
 2380 CURSOR S,1: PICTURE 19
 2390 RETURN
 2400 FOR K=1 TO 3
 2401 IF K=1 THEN  LET X=17
 2410 IF K=2 THEN  LET X=22
 2420 IF K=3 THEN  LET X=29
 2430 CURSOR X,4: PICTURE C6
 2440 CURSOR X,5: PICTURE 8A
 2450 CURSOR X,6: PICTURE 8A

 2460 CURSOR X,7: PICTURE C8
 2470 NEXT K
 2480 FOR J=1 TO 3
 2490 IF J=1 THEN  LET X=20
 2500 IF J=2 THEN  LET X=28
 2510 IF J=3 THEN  LET X=31
 2520 CURSOR X,4: PICTURE C7
 2530 CURSOR X,5: PICTURE 8D
 2540 CURSOR X,6: PICTURE 8D
 2550 CURSOR X,7: PICTURE C9
```

```
 2560 NEXT J
 2570 CURSOR 18,5: PICTURE 18
 2580 CURSOR 19,5: PICTURE 27
 2590 CURSOR 30,5: PICTURE 18
 2600 CURSOR 18,6: PICTURE 19

 2610 CURSOR 19,6: PICTURE 27
 2620 CURSOR 30,6: PICTURE 19
 2630 CURSOR 21,6: PICTURE 3D
 2640 RETURN
 2700 FOR Y=1 TO 16
 2710 FOR X=1 TO 15
 2720 CURSOR X,Y: PICTURE 20
 2730 NEXT X
 2740 NEXT Y
 2750 RETURN
 2800 CURSOR 17,11: PRINT "ﾆｭｳﾘｮ
ｸ ｱﾔﾏﾘ"
 2810 CURSOR 17,12: PRINT "-7 ｶﾗ
 7ﾏﾃﾞ ﾉ"

 2820 CURSOR 17,13: PRINT "INTEG
ER ﾃﾞｽ"
 2830 CURSOR 17,14: PRINT "ﾃｲｾｲ
ｼﾃｸﾀﾞｻｲ";
 2840 FOR T=1 TO 1000
 2850 NEXT T
 2860 FOR Y=7 TO 15
 2870 CURSOR 17,Y: PRINT
 2890 NEXT Y
 2900 RETURN
 3000 CURSOR 17,4: PRINT "Y=MX+N
ﾉ M,N ｦ"
 3010 CURSOR 17,5: PRINT "ﾆｭｳﾘｮｸ
ｼﾃｸﾀﾞｻｲ"
 3030 CURSOR 17,7: PRINT

 3040 CURSOR 20,7: INPUT M
 3050 IF M<>INT(M) THEN 3140
 3060 IF ABS(M)>7 THEN 3140
 3070 CURSOR 24,7: INPUT N
 3080 IF N<>INT(N) THEN 3140
 3090 IF ABS(N)>7 THEN 3140
 3095 CURSOR 20,9
 3100 IF M=0 THEN  PRINT "Y=",#1
,N: GOTO 3160
 3110 IF N>=0 THEN 3120
 3111 IF M=1 THEN  PRINT "Y=X",#
1,N: GOTO 3160
 3112 IF M=-1 THEN  PRINT "Y=-X"
,#1,N: GOTO 3160

 3113 PRINT "Y=",#1,M,"X",#1,N:
GOTO 3160
 3120 IF N=0 THEN 3130
 3121 IF M=1 THEN  PRINT "Y=X+",
#1,N: GOTO 3160
 3122 IF M=-1 THEN  PRINT "Y=-X+
",#1,N: GOTO 3160
 3123 PRINT "Y=",#1,M,"X+",#1,N:
 GOTO 3160
 3130 IF M=1 THEN  PRINT "Y=X":
GOTO 3160
 3131 IF M=-1 THEN  PRINT "Y=-X"
: GOTO 3160
 3132 PRINT "Y=",#1,M,"X": GOTO
3160

 3140 GOSUB 2800
 3150 GOTO 3030
 3160 GOSUB 2200
 3165 FOR X=-7 TO 7
 3170 LET Y=M*X+N
 3180 IF ABS(Y)>7 THEN 3230
 3190 LET I=I+1
 3200 LET X(I)=X,Y(I)=Y
 3210 LET U(I)=X(I)+8,V(I)=9-Y(I
)
 3220 CURSOR U(I),V(I): PICTURE
CA
 3230 NEXT X
 3240 LET N=I
 3250 RETURN
```

工程管理とPART手法

㈱日本能率協会中小企業センター　**佃　律志**

工程管理とは，とらえ方によって，広くも狭くも解釈できますが，一般的には**〝所定の品質，原価，数量の製品を所定の納期に生産するために，工場内の生産資源を総合的に統制し，経済的な生産を実施するための管理活動〞**ということができます。もう少し簡単にいうと，**〝工程の途中に生じる種々のアクシデントを最小限にくいとめ，予定にできるだけ近い線で生産をすすめる〞**ことです。

工程管理に一度でも携わったことのある人なら，現実において，予定通りやれなかったことがいかに多いかということをいやというほど経験しているはずです。なぜ，予定通りいかないかというと，実際に生産を始めると，機械の故障，設計変更，特急作業など，計画以外のことが次々と入り込んでくるからです。

仕事をうまく行っていくには，できるだけ多くの情報をもとにして，綿密な日程計画を立て，十分管理した状態で着実に実施していくことが大切です。

管理されていないと事故が生じた時，早急に対処することができず結果として予定をオーバーしてしまい，納期遅延などの問題を生じるのです。

ここでは，工程管理の中で最も重要と思われる日程管理及び進度管理について説明してみます。

従来，日程計画を立て進度管理をするには**ガント・チャート（第１図）**が使用されていましたが，各作業の関連及び重要度の区別がわかりにくい，細かいことが表わしにくい，作業変更の影響がつかみにくいなどの欠点を有しています。

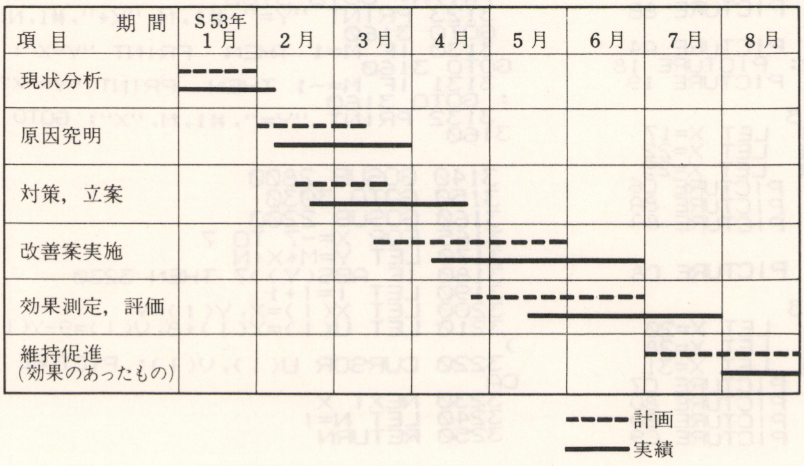
これらの欠点を補い，日程管理や進度管理を効果的に行う方法として**ネットワーク手法**があります。

そして，その代表的なものにPERT手法（Program Evaluation and Review Technique）があります。

PERTは，アメリカのポラリス潜水艦の建造計画の管理のために開発されたものです。

1957年，ソ連のスプートニク１号の打ち上げ成功は軍事的に競っていたアメリカの国防関係者を大いにあわてさせました。

そこで，米海軍で計画中の艦船弾道ミサイル最画を早急に進め，ソ連と，ミサ



《第１団》不良退治のガント・チャート

イル・ギャップを埋める必要がでてきたためです。ここで開発されたのがPERT手法で，ポラリス潜水艦建造では，当初予定していた7年の工期を2年近くも短縮するのに成功したといわれています。

PERTは，確立された目標を時間どおり完成させるために仕事を計画し，管理し，まとめていくための分野なら，どのようなものにも適用でき，工程管理はもちろんのこと，新製品開発，ビルなどの建設業務に活用されて効果をあげています。

この手法を活用するには，一定のルールに従がってネットワークを描き，この図の中で最も日時のかかる工程の流れ（**クリティカル・パス**という）を見出してここに管理のポイントを置き，このクリティカル・パスをいかに短縮していくかを検討するのです。

では，次に工程分析した結果を簡単なネットワーク（**第2図**）で表わし，記号の説明及び，ネットワークの簡単な作り方を説明していくことにします。

記号の説明

(1)　作業(**アクティビティ**という)を矢線で示します。矢線の長さは原則として表示作業期間と関係ありません。

(2)　作業と作業を丸印（○;**イベント**という)で結ぶ。仕事の開始，または完了を示しています。

(3)　丸印の中には識別用の番号を入れます。

(4)　矢線の上に作業に必要な期間（ここでは日数とします）を入れます。

(5)　④と⑤の間の矢線は点線で示しています。これは所要時間ゼロの疑似作業で，単に作業の相互関係を示すために使用され，ダミーと呼びます。

(6)　①→②→④→⑥→⑦→⑧→⑨は太い線で示しましたが，この工程の流れが一番期間のかかるものでクリティカル・パスと呼ばれ，問題の経路ですので，ここを重点的に検討して管理することになります。

以上が記号の説明です。説明しませんでしたが**第2図**を見ると，矢線の上の作業所要日数の横に(　)印があり，数字が入れてあります。これは今からのべる改善後の所要日数を記したものです。一般にはこのような書き方はしないのですが，便宜上一つの図の上に示してあります。

第1表は，**第2図**で考え得る全ての経路を書き出し，改善前と改善後の所要日数を計算したものです。改善前では，〔II〕の経路は25日で最も多い日数を要し，クリティカル・パスですから，ここを中心に日程短縮の検討をすることになります。

そこで，〔II〕の経路を洗い直した結果，次のような期間短縮が可能になったとします。まず，②→④の成形加工(B)は2時間の残業で1日短縮できる。④→⑥の手仕上げは最新の研摩機を入れることで1日短縮できる。⑥→⑦は最後にもう一度検査をするので，この工程では重点検査に移行，このため2日短縮できます。

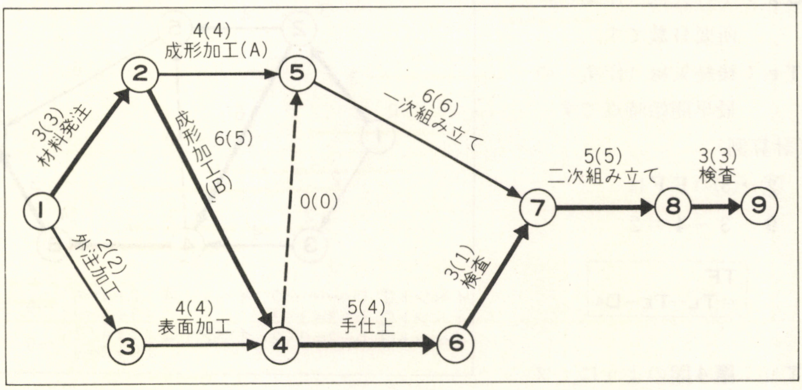
このようにして決めた新しい所要日数が**第1表**では改善後として示してあります。

第1表からわかるように，改善後の新しいネットワークでは〔I〕の経路の22日が最高となり，改善前に比べて3日の短縮が可能になったわけです。

そして今度は，〔I〕の経路がクリティカル・パスとなりここを中心に短縮の可能性を検討していけば良いことになります。事例が簡単ですからクリティル・パスはすぐわかりますが，イベントの数が増えると計算もなかなか困難なものとなります。

そこで，次に電子計算機を使用してクリティカル・パスを求める方法を述べることにします。

クリティカル・パスとは最も長い経路ですから，残りの経路は，当然いくらか余裕があるはずです。余裕の代表的なものは全体余裕（Total Floot）と自由余裕（Free Floot）です。全体余裕は，その経路でとろ



《**第2図**》**プラスチック成形加工のネットワーク**

経路	所要日数	
	改善前	改善後
〔Ⅰ〕 ① $\xrightarrow[(3)]{3}$ ② $\xrightarrow[(5)]{6}$ ④ $\xrightarrow[(0)]{0}$ ⑤ $\xrightarrow[(6)]{6}$ ⑦ $\xrightarrow[(5)]{5}$ ⑧ $\xrightarrow[(3)]{3}$ ⑨	23日	22日
〔Ⅱ〕 ① $\xrightarrow[(3)]{3}$ ② $\xrightarrow[(5)]{6}$ ④ $\xrightarrow[(4)]{5}$ ⑥ $\xrightarrow[(1)]{3}$ ⑦ $\xrightarrow[(5)]{5}$ ⑧ $\xrightarrow[(3)]{3}$ ⑨	25日	21日
〔Ⅲ〕 ① $\xrightarrow[(3)]{3}$ ② $\xrightarrow[(4)]{4}$ ⑤ $\xrightarrow[(6)]{6}$ ⑦ $\xrightarrow[(5)]{5}$ ⑧ $\xrightarrow[(3)]{3}$ ⑨	21日	21日
〔Ⅳ〕 ① $\xrightarrow[(2)]{2}$ ③ $\xrightarrow[(4)]{4}$ ④ $\xrightarrow[(0)]{0}$ ⑤ $\xrightarrow[(6)]{6}$ ⑦ $\xrightarrow[(5)]{5}$ ⑧ $\xrightarrow[(3)]{3}$ ⑨	20日	20日
〔Ⅴ〕 ① $\xrightarrow[(2)]{2}$ ③ $\xrightarrow[(4)]{4}$ ④ $\xrightarrow[(4)]{5}$ ⑥ $\xrightarrow[(1)]{3}$ ⑦ $\xrightarrow[(5)]{5}$ ⑧ $\xrightarrow[(3)]{3}$ ⑨	22日	19日
○ $\xrightarrow[\text{（改善後）}]{\text{所要日数 改善前}}$ ○		

《第１表》改善前と改善後の所要日数

うと思えばとり得る最大の余裕時間で，最初の方で使わなければ，後工程で使用できます。自由余裕は後続作業（アクティビティ）の最早開時点に対し，先行作業が持っている余裕で，使用しないで残しておいても後続作業に対して役に立ちません。

したがって，自由余裕はその場でできるだけ使用すれば良いのです。

自由余裕（ＦＦ）と全体余裕（ＴＦ）の計算方法は次のとおりです。

$$\boxed{FF = T_E' - T_E - D_A}$$

T_E：**第３図**のように，そのイベントから出ていく矢線（作業）が最も早く開始できるような時点で，各イベントの上に記してあります。矢線が複数の時は各々計算して大きい方をとります。

D_A：その矢線（作業）の所要日数です。

T_E：後続矢線（作業）の最早開始時点です。

（計算例）

②→⑤のＦＦは

9－3－4＝2

$$\boxed{\begin{array}{l}TF\\ = T_L - T_E - D_A\end{array}}$$

T_L：**第４図**のように，プロジェクトを25日で完了しようとする場合，そのイベントに入ってくる矢線（作業）が遅くとも終っていなければならない時点で，□の中に入れて表わします。矢線が複数ある時は各々計算して，小さい方をとります。

T_E：その矢線（作業）の最早開始時点です。

D_A：その矢線（作業）の所要日数です。

（計算例）

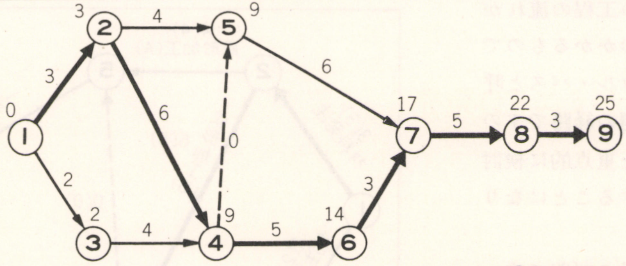
②→⑤のＴＦは

11－3－4＝4

以上のような計算式から各作業の余裕を知ることができ，全体余裕がゼロの矢線（作業）を結びあわせていけば，クリティカル・パスは機械的に求まるのです。

この場合，電子計算機に必要なデータは**第２表**のＡでこのデータをインプットすると，アウトプットはＢのような結果がでてくるのです。

以上，日程短縮を中心に述べてきましたが，実際に利用するには正確なネットワークが作成できないと意味がありません。そこで，作り方の規則のうち基本的なものを記しておきます。

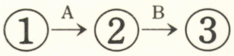


イベント① 0…………0
イベント② 0＋3＝3…3
イベント③ 0＋2＝2…2
イベント④ $\left\{\begin{array}{l}2+4=6\\3+6=9\end{array}\right\}$…9
イベント⑤ $\left\{\begin{array}{l}3+4+7\\9+0=9\end{array}\right\}$…9
イベント⑥ 9＋5＝14……14
イベント⑦ $\left\{\begin{array}{l}9+6=15\\14+3=17\end{array}\right\}$…17
イベント⑧ 17＋5＝22……22
イベント⑨ 22＋3＝25……25

《第３図》最早開始時点（T_E）の計算

作り方の規則

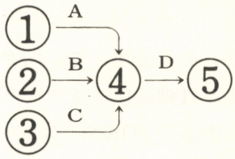
(1) 先行作業と後続作業



AはBの先行作業（Aが終らなければBは始められません）。BはAの後続作業。

(2) 合流点，並行作業

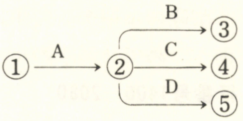
A, B, Cが全部終らなけばDは始められません。



A，B，Cはたがいに並行作業で，結合点④は合流点を示します。

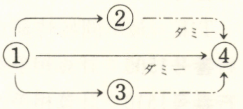
(3) 分岐点

Aが終らなければB，C Dは始められません。②は分岐点を示します。

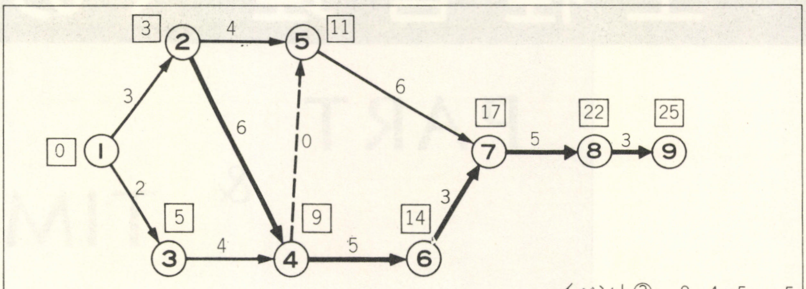


(4) ダミー

一つのイベントに入ってくる矢線は何本あっても良いのですが，同じイベントから入ってくる矢線は1本しか許されていません。そこでダミー（所要時間ゼロの疑似作業）を使って各イベントを結ぶのです。



以上が作り方の簡単な規則ですが，作成上の注意事項として① 矢線はできるだけ交差させない。② 矢線の向きは左から右へとする。③ ダミーはできるだけ直線で書く。などがあげられます。特にダミーの使い方は重要でPERTを成功させる上でのポイントでもあります。ここで説明したPERTは，日程を中心としたものですが，他に，費用を含めたものなど種々の手法があるということをつけ加えておきます。



イベント⑨ 25 …………25
イベント⑧ 25−3＝22…22
イベント⑦ 22−5＝17…17
イベント⑥ 17−3＝14……14
イベント⑤ 17−6＝11……11
イベント④ 14−5＝9, 11−0＝11 …9
イベント③ 9−4＝5……5
イベント② 11−4＝7, 9−6＝3 …3
イベント① 5−2＝3, 3−3＝0 …0

《第4図》最遅完了時点（T_L）の計算

INPUT（A）

イベントNo.		所要日数(Tij)
着手(i)	完了(j)	
1	2	3
1	3	2
2	4	6
2	5	4
3	4	4
4	5	0
4	6	5
5	7	6
6	7	3
7	8	5
8	9	3

OUTPUT（B）

イベントNo.		所要日数	開始		完了		余裕	
着手	完了		最早	最遅	最早	最遅	T·F	F·F
1	2	3	0	0	3	3	0	0
1	3	2	0	3	2	5	3	0
2	4	6	3	3	9	9	0	0
2	5	4	3	7	7	11	4	2
3	4	4	2	5	6	9	3	3
4	5	0	9	11	9	11	2	0
4	6	5	9	9	14	14	0	0
5	7	6	9	11	15	17	2	2
6	7	3	14	14	17	17	0	0
7	8	5	14	17	22	22	0	0
8	9	3	22	22	25	25	0	0

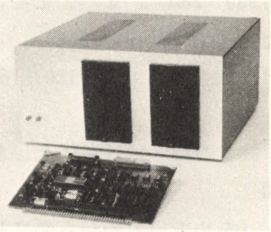
《第2表》計算機による入力と出力

関東電子がミニFD発売

プリンタ、CRTディスプレイ、P－ROMライタなどのマイコン用周辺装置 Logitecシリーズでおなじみの関東電子機器販売が、8ビットマイクロコンピュータ6800系用のミニ・フロッピーディスク装置「Logitec K－301」「K－302」を開発・発売。

価格は「K－301(1台)」が25万円。「K－302(2台)」が36万円。

LKIT－8とは完全コンパチブルで、専用FDOSも用意されている。また、TK－80には基本ソフトの提供を予定しているそうです。



工程管理への応用

PART & TIME

近藤直之

このプログラムは、工程管理で、特に最近話題になっているPART手法をプログラムしたものです。PARTについては、〝工程管理とPART手法″の記事を参考にしてください。

＝プログラムの概略＝

イベントNo.、と所要日数を入力すればトータル・フロート等が計算されます。これによってクリティカル・パスを求めることができます。

また、目標とする最終日数を入力すればマイナスのトータル・フロートが表示され、日程短縮の目安となります。

画面の関係でTiL、FFは計算、表示しなかったのですが、あまり影響はないと思います。

また同じく画面の関係で、i、j、Tij、TFは2桁以内その他は3桁以内でないと表示が乱れます。

メモリ容量は9FFFをRAMENDとした場合、配列にサンプル数50個分確保できます。マルチステートメントを用いることにより20個分くらい多くとれるようです。

＝プログラムの説明＝

行番号100～300

始点のイベント(i)、終点(j)、所要時間(Tij)を入力します。このとき、メモリ容量（配列）の関係でサンプル数は50個までと決められ、それ以上の入力は受け付けません（行250～280）。また、I≧Jだと入力のやり直しを行ないます（行180～210）。入力終わりのときはIに1111と入力します（行150～160）。

行番号300

終りの配列に終りの数字1111を代入します。

行番号400～530

入力されたi、jを小さいものから順に並べ換えます。これは、日数計算のとき順に並んでいる必要があるからです。

行番号600～950

順に並んだi、j、Tijをプリントします。この時サンプルが多くて画面一杯になり、自動的にスクロールされるのを防ぐため、10行ずつ表示し、OKか、訂正するのか、削除するのか、追加するのかを聞いて来ます。

行番号1200～1310

削除のルーチンです。削除するNo.から後を一つずつ前へつめてリストのルーチンへ飛びます。

行番号1400～2080

計算のルーチンです。

行番号1440～1670

TiE（最早開始時刻）を計算します。

行番号1500：計算相手を捜します。

行番号1510：計算相手があったというフラグをセットします。

行番号1520：計算結果の最大値を捜します。

行番号1530：今までの最大値を入れ替えます。

行番号1550：相手がなければエラー表示へ飛びます。

行番号1560：この時のTiEに結果を代入します。

行番号1590～1670

エラー表示、計算相手のない時エラーとなります。また計算上No.1は平行作業とはできません。

行番号1700～1730

TjE（最早完了時刻）を計算します。

TjE＝Tij＋TiE

行番号1800～2030：TjL（最遅完了時刻）を計算。

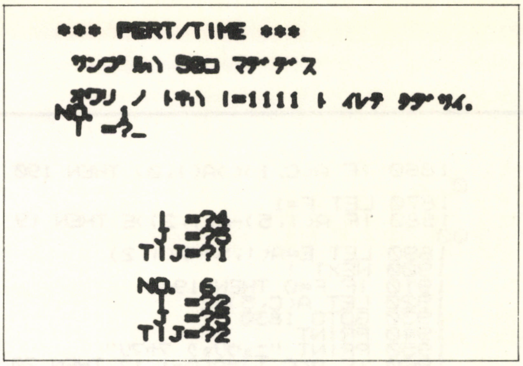
行番号1860：相手を捜します。

行番号1880：計算結果の最小値を捜します。

行番号1890：今までの最小値と入れ替えます。

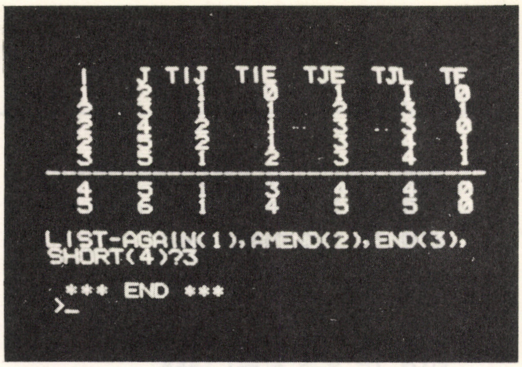
行番号1910：相手がいなければエラー表示へ飛びます。

行番号1920：この時のTjLに結果を代入します。



```
*** PERT/TIME ***
 ｻﾝﾌﾟﾙﾊ 50ｺ ﾏﾃﾞﾃﾞｽ
 ｵﾜﾘ ﾉ ﾄｷﾊ I=1111 ﾄ ｲﾚﾃ ｸﾀﾞｻｲ.
NO. 1
 I =?_

TIJ=?1
NO. 6
TIJ=?2
```

入　力



```
  I    J  TIJ  TIE  TJE  TJL  TF
----------------------------------
  4    5   1    3    4    4    0
  5    6   1    4    5    5    0
LIST-AGAIN(1),AMEND(2),END(3),
SHORT(4)?3

 *** END ***
>_
```

出　力

行番号1950～2030

エラー表示。計算相手のない時、エラーとなります。また計算上最後は平行作業とはできません。

行番号2050～2080：TF(トータル・フロート）を計算します。TF＝TjL－TiE－Tij

行番号3000～

計算結果のルーチンです。行番号600のリストと同様に10行ずつ表示してFWNCTIONの入力待ちとなります。

行番号3400

日程短縮のルーチンです。行番号3430で最後のTjLを強制的に目標とする最終日数に置き換え計算します。これにより日程短縮であればTFがマイナスになります。クリティカル・パスだけでなく、その他のアクティビティもマイナスになることが多く短縮の目安になります。

行番号3500～3540：表示の桁合わせルーチンです。

＝変数名＝

A：サンプル数
B：桁合わせ作業、ならべかえ作業
C：表示下位桁作業、ならべかえ作業、計算作業
D：ならべかえ作業
E：計算、MAX、MIN値
F：計算フラグ
I：一般作業
J：一般作業
Z：FUNCTION

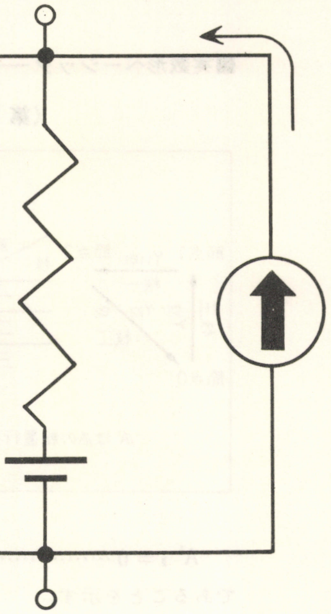
プログラムリスト

```
  10 CLEAR
  20 DIM A(50,6)
  30 PRINT "*** PERT/TIME ***":
PRINT
  40 PRINT " ｻﾝﾌﾟﾙﾊ 50ｺ ﾏﾃﾞﾃﾞｽ"

 100 REM INPUT
 110 LET A=0
 120 PRINT
 130 PRINT " ｵﾜﾘ ﾉ ﾄｷﾊ I=1111 ﾄ
ｲﾚﾃ ｸﾀﾞｻｲ."
 140 PRINT "NO. ";A+1
 150 INPUT " I ="A(A,0)
 160 IF A(A,0)=1111 THEN 300
 170 INPUT " J ="A(A,1)
 180 IF A(A,0)<A(A,1) THEN 220
 190 PRINT
 200 PRINT "  I<J ﾃﾞ ﾅｲﾄ ｲｹﾏｾﾝ"

 210 GOTO 140
 220 INPUT "TIJ="A(A,2)
 230 LET A=A+1: PRINT
 250 IF A<50 THEN 140
 260 PRINT "ﾒﾓﾘｰ ｴﾝﾄﾞ"
 270 PRINT "  ｻﾝﾌﾟﾙﾊ 50ｺ ﾏﾃﾞﾃﾞｽ
"
 280 PRINT "  ﾘｽﾄ ｦ ｱｹﾞﾏｽ"
 300 FOR I=0 TO 6: LET A(A,I)=1
111: NEXT I
 400 REM SORTING
 410 PRINT
 420 PRINT " ﾘｽﾄﾉ ﾅﾗﾍﾞｶｴ ｦ ｵｺﾅｯ
ﾃｲﾏｽ"
 430 PRINT "ｼﾊﾞﾗｸ ｵﾏﾁｸﾀﾞｻｲ"
 440 FOR I=0 TO A-2
 450 FOR J=I+1 TO A-1
 460 IF A(I,0)<A(J,0) THEN 520
 470 IF A(I,0)<>A(J,0) THEN 490

 480 IF A(I,1)<A(J,1) THEN 520
 490 LET B=A(I,0),C=A(I,1),D=A(
I,2)
 500 LET A(I,0)=A(J,0),A(I,1)=A
(J,1),A(I,2)=A(J,2)
 510 LET A(J,0)=B,A(J,1)=C,A(J,
2)=D
 520 NEXT J
 530 NEXT I
 600 REM LIST
 610 LET I=0
 620 CLEAR
 630 PRINT " NO.  I   J  TIJ"
 640 LET B=I+1: GOSUB 3520
 670 FOR J=0 TO 2
 680 LET B=A(I,J): GOSUB 3520
 690 NEXT J: PRINT
 760 IF A(I+1,0)=1111 THEN 880
 770 LET C=I-INT(I/10)*10
 780 IF C=9 THEN 810
 785 IF C=4 THEN  PRINT "------
-----------"
 790 LET I=I+1
 800 GOTO 640
 810 PRINT
```

```
  820 INPUT "OK-NEXT(1),AMEND(2)
,ERASE(3),   PLUS(4)"Z
  830 IF Z=1 THEN  LET I=I+1: GO
TO 620
  840 IF Z=2 THEN 1000
  850 IF Z=3 THEN 1200
  860 IF Z=4 THEN 250
  870 GOTO 810
  880 PRINT
  890 INPUT "OK(1),AMEND(2),ERAS
E(3),PLUS(4),LIST-AGAIN(5)"Z
  900 IF Z=1 THEN 1400
  910 IF Z=2 THEN 1000
  920 IF Z=3 THEN 1200
  930 IF Z=4 THEN 250
  940 IF Z=5 THEN 600
  950 GOTO 880
 1000 REM AMEND
 1010 PRINT
 1020 INPUT "NO. "Z
 1030 IF Z<1 THEN 1020
 1040 IF Z>A THEN 1020
 1050 INPUT " I ="A(Z-1,0)
 1060 INPUT " J ="A(Z-1,1)
 1070 IF A(Z-1,0)<A(Z-1,1) THEN
 1110
 1080 PRINT
 1090 PRINT " I<J ﾃﾞ ﾅｲﾄ ｲｹﾏｾﾝ"
 1100 GOTO 1050
 1110 INPUT "TIJ="A(Z-1,2)
 1120 GOTO 400
 1200 REM ERASE
 1210 PRINT
 1220 INPUT "NO. "Z
 1230 IF Z<1 THEN 1220
 1240 IF Z>A THEN 1220
 1250 FOR I=Z-1 TO A-1
 1260 LET A(I,0)=A(I+1,0)
 1270 LET A(I,1)=A(I+1,1)
 1280 LET A(I,2)=A(I+1,2)
 1290 NEXT I
 1300 LET A=A-1
 1310 GOTO 600
 1400 REM CALCULATE
 1410 PRINT
 1420 PRINT " ﾀﾀﾞｲﾏ ｹｲｻﾝｦ ｵｺﾅｯﾃ
ｲﾏｽ"
 1430 PRINT " ｼﾊﾞﾗｸ ｵﾏﾁｸﾀﾞｻｲ"
 1440 REM TIE
 1450 LET C=0
 1460 LET A(0,3)=0
 1470 LET C=C+1,E=0,F=0
 1480 IF A(C,0)=1111 THEN 1700
 1490 FOR I=0 TO A-1
 1500 IF A(C,0)< >A(I,1) THEN 154
0
 1510 LET F=1
 1520 IF A(I,2)+A(I,3)<E THEN 15
40
 1530 LET E=A(I,2)+A(I,3)
 1540 NEXT I
 1550 IF F=0 THEN 1580
 1560 LET A(C,3)=E
 1570 GOTO 1470
 1580 PRINT
 1590 PRINT "ﾆｭｳﾘｮｸ ｱﾔﾏﾘ"
 1600 IF A(C,0)=A(0,0) THEN 1660
 1610 PRINT " I =";A(C,0);"ﾉ ｹｲｻ
ﾝｱｲﾃｶﾞ  ｱﾘﾏｾﾝ"
 1630 INPUT "OK-LIST(1)"Z
 1640 IF Z=1 THEN 600
 1650 GOTO 1630
 1660 PRINT " NO. 1 ﾊ ﾍｲｺｳｻｷﾞｮｳﾄ
ｼﾃﾊ ｲｹﾏｾﾝ"
 1670 GOTO 1630
 1700 REM TJE
 1710 FOR I=0 TO A-1
 1720 LET A(I,4)=A(I,2)+A(I,3)
 1730 NEXT I
 1800 REM TJL
 1810 LET C=A-1
 1820 LET A(C,5)=A(C,2)+A(C,3)
 1830 LET C=C-1,E=1.E 11,F=0
 1840 IF C=-1 THEN 2050
 1850 FOR I=A-1 TO 0 STEP -1
 1860 IF A(C,1)< >A(I,0) THEN 190
0
 1870 LET F=1
 1880 IF A(I,5)-A(I,2)>E THEN 19
00
 1890 LET E=A(I,5)-A(I,2)
 1900 NEXT I
 1910 IF F=0 THEN 1940
 1920 LET A(C,5)=E
 1930 GOTO 1830
 1940 PRINT
 1950 PRINT "ﾆｭｳﾘｮｸ ｱﾔﾏﾘ"
 1960 IF A(C,1)=A(A-1,1) THEN 20
20
 1970 PRINT " J =";A(C,1);"ﾉ ｹｲｻ
ﾝｱｲﾃｶﾞ  ｱﾘﾏｾﾝ"
 1990 INPUT "OK-LIST(1)"Z
 2000 IF Z=1 THEN 600
 2010 GOTO 1990
 2020 PRINT " ｻｲｺﾞﾊ ﾍｲｺｳｻｷﾞｮｳ ﾄ
ｼﾃﾊ ｲｹﾏｾﾝ"
 2030 GOTO 1990
 2050 REM TF
 2060 FOR I=0 TO A-1
 2070 LET A(I,6)=A(I,5)-A(I,3)-A
(I,2)
 2080 NEXT I
 3000 REM DISPLAY
 3010 LET I=0
 3020 CLEAR
 3030 PRINT "  I   J TIJ  TIE  T
JE  TJL  TF"
 3050 FOR J=0 TO 2
 3060 LET B=A(I,J): GOSUB 3520
 3070 NEXT J
 3100 FOR J=3 TO 5
 3110 LET B=A(I,J): GOSUB 3500
 3120 NEXT J
 3170 LET B=A(I,6): GOSUB 3520:
PRINT
 3190 IF A(I+1,0)=1111 THEN 3300
 3200 LET C=I-INT(I/10)*10
 3210 IF C=9 THEN 3240
 3215 IF C=4 THEN  PRINT "------
--------------------------"
 3220 LET I=I+1
 3230 GOTO 3050
 3240 PRINT
 3250 INPUT "NEXT(1),AMEND(2)"Z
 3260 IF Z=1 THEN  LET I=I+1: GO
TO 3020
 3270 IF Z=2 THEN 600
 3280 GOTO 3240
 3300 REM END
 3310 PRINT
 3320 INPUT "LIST-AGAIN(1),AMEND
(2),END(3),   SHORT(4)"Z
 3330 IF Z=1 THEN 3000
 3340 IF Z=2 THEN 600
 3350 IF Z=3 THEN 3370
 3355 IF Z=4 THEN 3400
 3360 GOTO 3310
 3370 PRINT
 3380 PRINT " *** END ***"
 3390 STOP
 3400 REM SHORT
 3410 LET C=A-1
 3420 PRINT
 3430 INPUT "END TIME"A(C,5)
 3440 PRINT
 3450 PRINT " ﾀﾀﾞｲﾏ ｹｲｻﾝｦ ｵｺﾅｯﾃｲ
ﾏｽ"
 3460 PRINT " ｼﾊﾞﾗｸ ｵﾏﾁｸﾀﾞｻｲ"
 3470 GOTO 1830
 3500 REM ADJUST
 3505 LET D=ABS(B)
 3510 IF D<100 THEN  PRINT " ";
 3520 LET D=ABS(B)
 3525 IF D<10 THEN  PRINT " ";
 3530 PRINT B;
 3540 RETURN
```

実数型BASIC用プログラム
*LKIT-16 3kW BASIC*による

線形直流回路解析



若元牧雄

このプログラムは，線形直流回路を解析するものです。本プログラムは，LKIT−16の3kW BASICを用いましたが，実数形BASICなら，どれもで使えると思います。また，配列で0が使えないBASICのために，配列に0を使わないプログラムリストも付けておきました。使用RAMは4kW必要（MAP8100〜8191指定です。

メインプログラムは行番号60〜380までで，そのうち90〜280では，データの入力と，最大節点；Xを求めます。

サブルーチン390〜1190は解析プログラムで，Hマトリクスと Tベクトルを作り，ガウスの消去法で節点電圧を求めます。

サブルーチン1195〜1350はプリント部です。節点電圧の印字，枝路電流と電力の計算，印字を行ないます。サブルーチン1400〜1660はモデイファイです。回路の定数を変更して，くり返し解析する部分です。

節点解析法

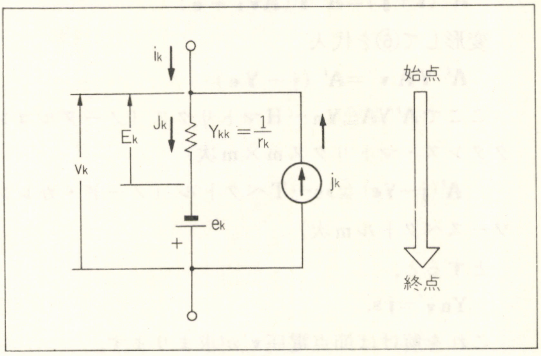
回路網の各枝に属する素子の電圧E_1，E_2，…En，同じく，素子の電流をJ_1，J_2，…Jnとすると，

$$\mathbb{J}=\mathbb{Y}\,\mathbb{E}\cdots\cdots①\quad ただし\mathbb{E}=\begin{pmatrix}E_1\\E_2\\\vdots\\En\end{pmatrix}\quad \mathbb{J}=\begin{pmatrix}J_1\\J_2\\\vdots\\Jn\end{pmatrix}$$

$\mathbb{Y}$：アドミタンス行列　n×n次

（対角要素が自己アドミタンス，非対解要素はトランスアドミタンス）

又、回路網の枝電圧v_1，v_2…vn，枝電流j_1，j_2…jnとすると，



《第1図》線形直流回路例

k番目の枝に属する素子の電圧Ekは枝電圧vkと 電圧源ekとの和であるので

$$Ek=vk+ek$$

同じようにして

$$Jk=ik+jk$$

すなわち

$$\mathbb{E}=\mathbb{v}+\mathbb{e}\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots②$$

$$\mathbb{J}=\mathbb{i}+\mathbb{j}\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots③$$

②，③を①に代入，

$$(\mathbb{i}+\mathbb{j})=\mathbb{Y}(\mathbb{v}+\mathbb{e})\cdots\cdots\cdots\cdots④$$

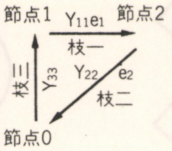
ここで接続行列として$\mathbb{A}$行列（枝，節点行列）を導入します。$\mathbb{A}$行列は，枝と節点の結合関係を示すもので，節点が枝の始点になっているとき1，終点になっているとき−1，接続関係のないとき0で表わします。又，0節点は省略します**（第1表）**。

節点電圧の集合から成るベクトルを$\mathbb{v}'$とすると，

$$\mathbb{v}=\mathbb{A}\,\mathbb{v}'\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots⑤$$

又，キルヒホッフの電流則から

《第１表》例題１



枝＼節点	1	2
一	1	−1
二	0	1
三	−1	0

$$\mathbb{A}=\begin{bmatrix}1 & -1\\ 0 & 1\\ -1 & 0\end{bmatrix}$$

$\mathbb{A}^t$は$\mathbb{A}$の転置行列で$\mathbb{A}^t=\begin{bmatrix}1 & 0 & -1\\ -1 & 1 & 0\end{bmatrix}$

$\mathbb{A}^t\,\mathbf{j}=0$……………⑥　流れ込む電流の総和は0であることを示す。

④の両辺に左から$\mathbb{A}^t$をかけ，⑤を代入

$$\mathbb{A}^t\,(\mathbf{i}+\mathbf{j})=\mathbb{A}^t\,\mathbb{Y}\,(\mathbb{A}\mathbf{v}'_1+\mathbf{e})$$

変形して⑥を代入

$$\mathbb{A}^t\,\mathbb{Y}\mathbb{A}\,\mathbf{v}'=\mathbb{A}^t\,(\mathbf{j}-\mathbb{Y}\mathbf{e})$$

ここで$\mathbb{A}^t\mathbb{Y}\mathbb{A}\triangleq\mathbb{Y}\mathrm{n}$…Hマトリクス（ノーダルコンダクタンス・マトリクスm×m次）

$\mathbb{A}^t(\mathbf{j}-\mathbb{Y}\mathbf{e})\triangleq\mathbf{j}\mathrm{s}$…Tベクトル（ノード・カレントソースベクトルm次）

とすると，

$$\mathrm{Yn}\,\mathbf{v}'=\mathbf{j}\,\mathrm{s},$$

これを解けば節点電圧$\mathbf{v}'$が求まります。

すなわち，Hマトリクスは**第１図**の回路では

$$\begin{pmatrix}1 & \phi & -1\\ -1 & 1 & \phi\end{pmatrix}\begin{pmatrix}Y_{11} & \phi & \phi\\ 0 & Y_{22} & \phi\\ \phi & \phi & Y_{33}\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1 & -1\\ \phi & 1\\ -1 & \phi\end{pmatrix}$$

1列　Hマトリクス　2列

$$=\begin{pmatrix}\boxed{Y_{11}+Y_{33}} & \boxed{-Y_{11}}\\ \boxed{-Y_{11}} & \boxed{Y_{11}+Y_{22}}\end{pmatrix}$$

1行　2行

//となります。

これをコンピュータで求めるには，次のように簡単に求まります。

枝kのNFR(始点　プロームノードナンバー）とNTO(終点ツーノードナンバー）を知り，HマトリクスNFR行，NFR行と，NTO行，NTO列とにその枝のアドミタンスYkkを加え,NFR行，NTO列とNTO行,NFR列からアドミタンスYkkを引きます。もし，NFRが0の時は，NTO行，NTO列と0行0列にYkkを加え，0行NTO列とNTO行0列からYkk を引くわけですが，0行と0列はHマトリクスではないのでYkkを加えたり，引くことは意味をもちません（NTOが0のときも同様になります）。

Hマトリクスをクリヤして枝1から最大枝まで上の計算をすればよいのです。

Tベクトルは

$$\begin{pmatrix}1 & \phi & -1\\ -1 & 1 & \phi\end{pmatrix}\begin{pmatrix}j_1-e_1 & Y_{11}\\ j_2-e_2 & Y_{22}\\ j_3-e_3 & Y_{33}\end{pmatrix}$$

Tベクトル

$$=\begin{pmatrix}-e_1 & Y_1\\ e_1\,Y_1-e_2\,Y_2 & \end{pmatrix}\ //\ \begin{pmatrix}j_1\sim j_3=\phi\\ e_3=\phi\ \text{とした。}\end{pmatrix}$$

となります。

これを求めるには(T1k=ekYkk-jkとする）枝kのNFRとNTOを知り，TベクトルのNFR行から，T1kを引き，NTO行にT1kを加えます(もしNFRが0なら，0行からT1kを引き，NTO行にT1kを加えますが，0行はTベクトルではありませんので，その計算は意味をもちません。

Tベクトルをクリヤして枝1から最大枝までくり返せばよいのです。結局，次式をガウスの消去法によって解けば，節点，電圧v_1'，v_2'が求まります。

$$\begin{pmatrix}Y_{11}+Y_{33} & -Y_{11}\\ -Y_{11} & Y_{11}+Y_{22}\end{pmatrix}\begin{pmatrix}v_1'\\ v_2'\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}-e_1\,Y_{11}\\ +e_1\,Y_{11}-e_2\,Y_{22}\end{pmatrix}$$

Hマトリクス　　Tベクトル

もし，従属電流源を含むと，Hマトリクス，Tベクトルは次のように求めます。

RFR＝(従属電流源が）従属する抵抗のNFR

CER＝従属電流源（CCS）のNFR

RTO＝従属する抵抗のNTO

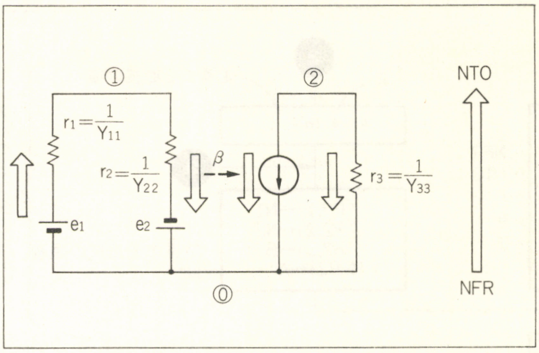
CTO＝従属電流源のNTO

H１＝β／(従属する抵抗の値）又はH１＝gm

T１＝H１(e−rj)(e，r，j従属する抵抗のパラメータ〕とします。

抵抗によるHマトリクスにさらにCFR行RFR列と，CTO行RTO列にH１を加え，CFR行RTO列とCTO行RFR列からH１を引きます。

そして抵抗によるTベクトルに，さらにCFRから



《第２図》例題２

Ｔ１を引き，ＣＴＯ列にＴ１を加えます(０行又は０列に加えたり引いたりすることはＨマトリクス，Ｔベクトルに何ら影響を与えません)。

第２図の回路のＨマトリクス，Ｔベクトルを求めてみます。

抵抗だけによるＨマトリクスは前の方法により，

$$\begin{pmatrix} Y_{11}+Y_{22} & 0 \\ 0 & Y_{33} \end{pmatrix}$$

となります。

これに従属電流源が加わると

$$\begin{pmatrix} Y_{11}+Y_{22} & 0 \\ \beta Y_{22} & Y_{33} \end{pmatrix}$$

とＨマトリクスが求まりました。

抵抗だけによるＴベクトルは

$$\begin{pmatrix} Tl_1-Tl_2 \\ -Tl_3 \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} e_1Y_{11}-e_2Y_{22} \\ 0 \end{pmatrix}$$

となります。

ただし，$e_3=0$，$j_1=j_2=j_3=0$としている。

これに，上の方法により

$$\begin{pmatrix} e_1Y_{11}-e_2Y_{22} \\ -\beta Y_{22}e_2 \end{pmatrix}$$

と求められます。

すなわち，

$$\begin{pmatrix} Y_{11}+Y_{22} & 0 \\ \beta Y_{22} & Y_{33} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} v_1' \\ v_2' \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} e_1Y_{11}-e_2Y_{22} \\ -\beta Y_{22}e_2 \end{pmatrix}$$

を解けば$v_2'v_1'$が求められます。

ガウスの消去法(行番号890～1190)はFOR－NEXT文を使っていないので，わかりにくくなっていますがＨマトリクスを単位行列にするように計算し，答えはＴベクトルではなく，Ｅベクトルに求めています。

ガウスの消去法については資料も多いので説明は省略します。

機能及び使用法

このプログラムの機能，使用法は次のようになります（プログラム入力前にＭＡＰ8100，8191を入力すること)。

最大節点（ＮＯＤＥ）数	15
最大抵抗数	30
最大従属電源数	5

メモリの許す限り増せます。DIMの変更は4.25kWでは，あとわずかです。

出力形式

全ＮＯＤＥ電圧（０　ＮＯＤＥに対する電圧）

全枝路(BRANCH）電流，電力（ＮＦＲからＮＴＯに流れる電流，入力抵抗順に出力されています)。

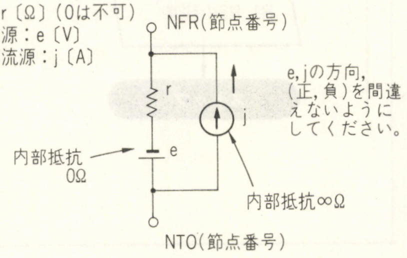
入力形式

データはすべてＤＡＴＡ文でプログラムのあき行番号に入力します。最初にデータ数（抵抗数＋従属電源数)，次にＲのパラメータ，次にＢ，Ｇのパラメータの順に入力します。Ｒ，Ｂ，Ｇのパラメータは必ず６個ずつになります。**第２表**に従ってください。mm00行から始めるとＲの順番（番号）が行番号下位に出るのでわりやすくなります。

《第２表》入力パラメータの状態

Ｒのパラメータ

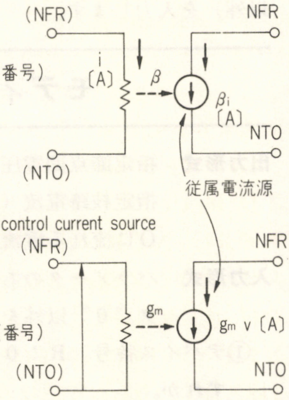
パラメータナンバー
＃1 デバイス番号“0”
＃2 NFR
＃3 NTO
NFRとNTOが逆になってもかまいませんが，e,jの方向に注意!!
＃4 抵抗：r〔Ω〕(0は不可)
＃5 独立電源：e〔V〕
＃6 独立電流源：j〔A〕

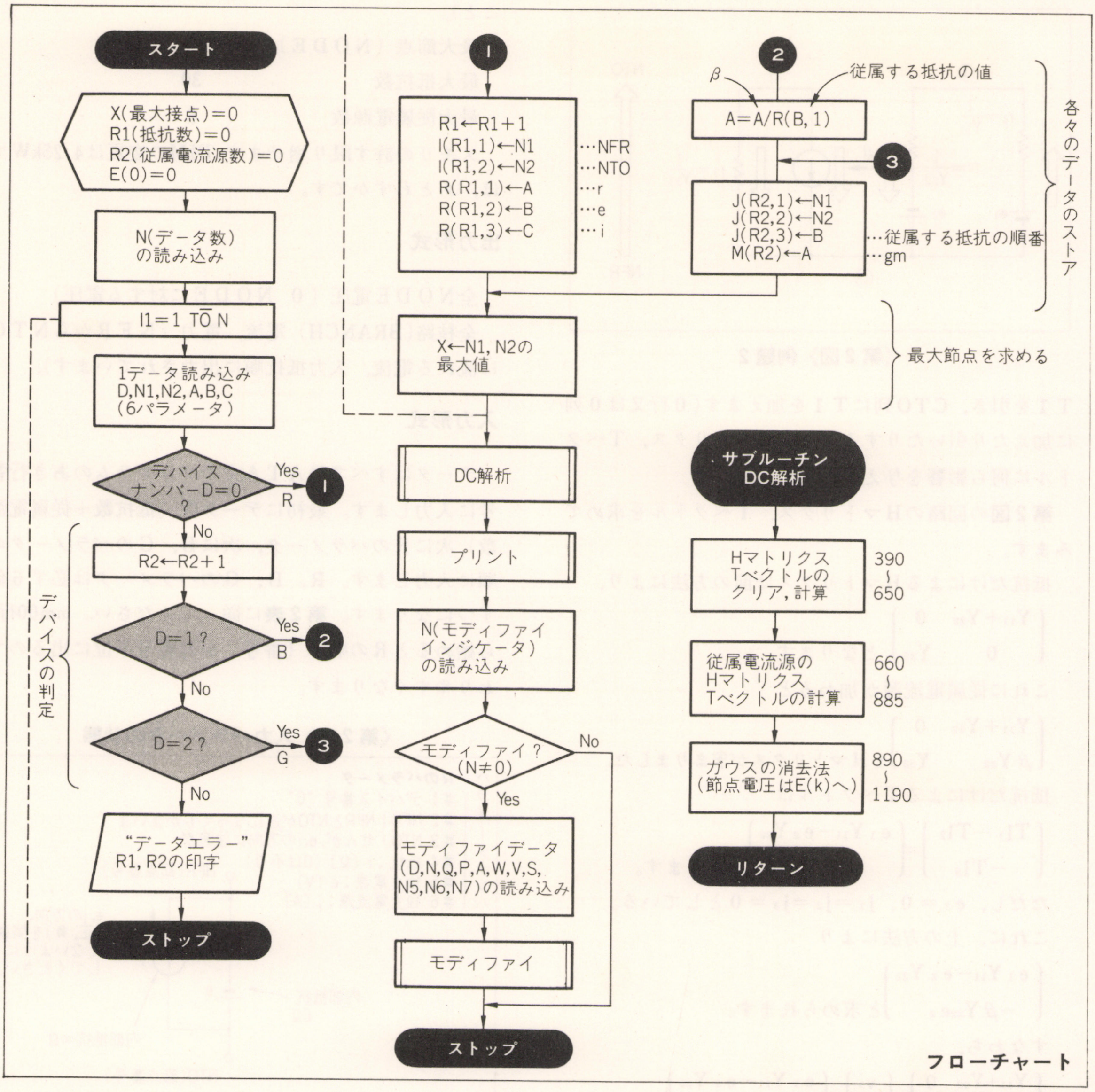


e,jの方向，(正，負)を間違えないようにしてください。

Ｂのパラメータ　Current control current source
＃1 デバイス番号“1”
＃2 NFR
＃3 NTO
＃4 BETA：β
＃5 従属する抵抗の順番(番号)
＃6　“0”

Ｇのパラメータ　Voltage control current source
＃1 デバイス番号“2”
＃2 NFR
＃3 NTO
＃4 GM：gm〔V〕
＃5 従属する抵抗の順番(番号)
＃6 “0”




スタート
X(最大接点)＝0
R1(抵抗数)＝0
R2(従属電流源数)＝0
E(0)＝0
N(データ数)の読み込み
I1＝1 TO N
1データ読み込み D,N1,N2,A,B,C (6パラメータ)
デバイスナンバーD＝0？
Yes
R
No
R2←R2＋1
デバイスの判定
D＝1？
Yes
B
No
D＝2？
Yes
G
No
"データエラー" R1, R2の印字
ストップ
1
R1←R1＋1
I(R1,1)←N1
I(R1,2)←N2
R(R1,1)←A
R(R1,2)←B
R(R1,3)←C
…NFR
…NTO
…r
…e
…i
X←N1, N2の最大値
DC解析
プリント
N(モディファイインジケータ)の読み込み
モディファイ？ (N≠0)
No
Yes
モディファイデータ (D,N,Q,P,A,W,V,S, N5,N6,N7)の読み込み
モディファイ
ストップ
2
β
従属する抵抗の値
A＝A/R(B,1)
3
J(R2,1)←N1
J(R2,2)←N2
J(R2,3)←B
M(R2)←A
…従属する抵抗の順番
…gm
各々のデータのストア
最大節点を求める
サブルーチン DC解析
Hマトリクス Tベクトルのクリア，計算
390 ～ 650
従属電流源の Hマトリクス Tベクトルの計算
660 ～ 885
ガウスの消去法 (節点電圧はE(k)へ)
890 ～ 1190
リターン
フローチャート

《第3図》線形直流回路解析

最後にモディファイしないなら〝0″（するなら0以外）を入力します。

モディファイ

出力形式　指定節点間電圧（N2に対するN1の電圧）
指定枝路電流（指定枝路のNFRからNTOに流れる電流）

入力形式　パラメータのあとにモディファイ指定データ〝0″以外を入力します。

①デバイス番号　R：0，B：1，G：2のうちいずれか。

②順番（但しRとB，Gの二つは別々に数えます)。B，Cは一諸に数えます。

③Bが従属する抵抗をモディファイするなら〝1″

④パラメータ・ナンバー　R；r：4　e：5　j：6
B，G；β，gm：4　のうちいずれか

⑤初期値

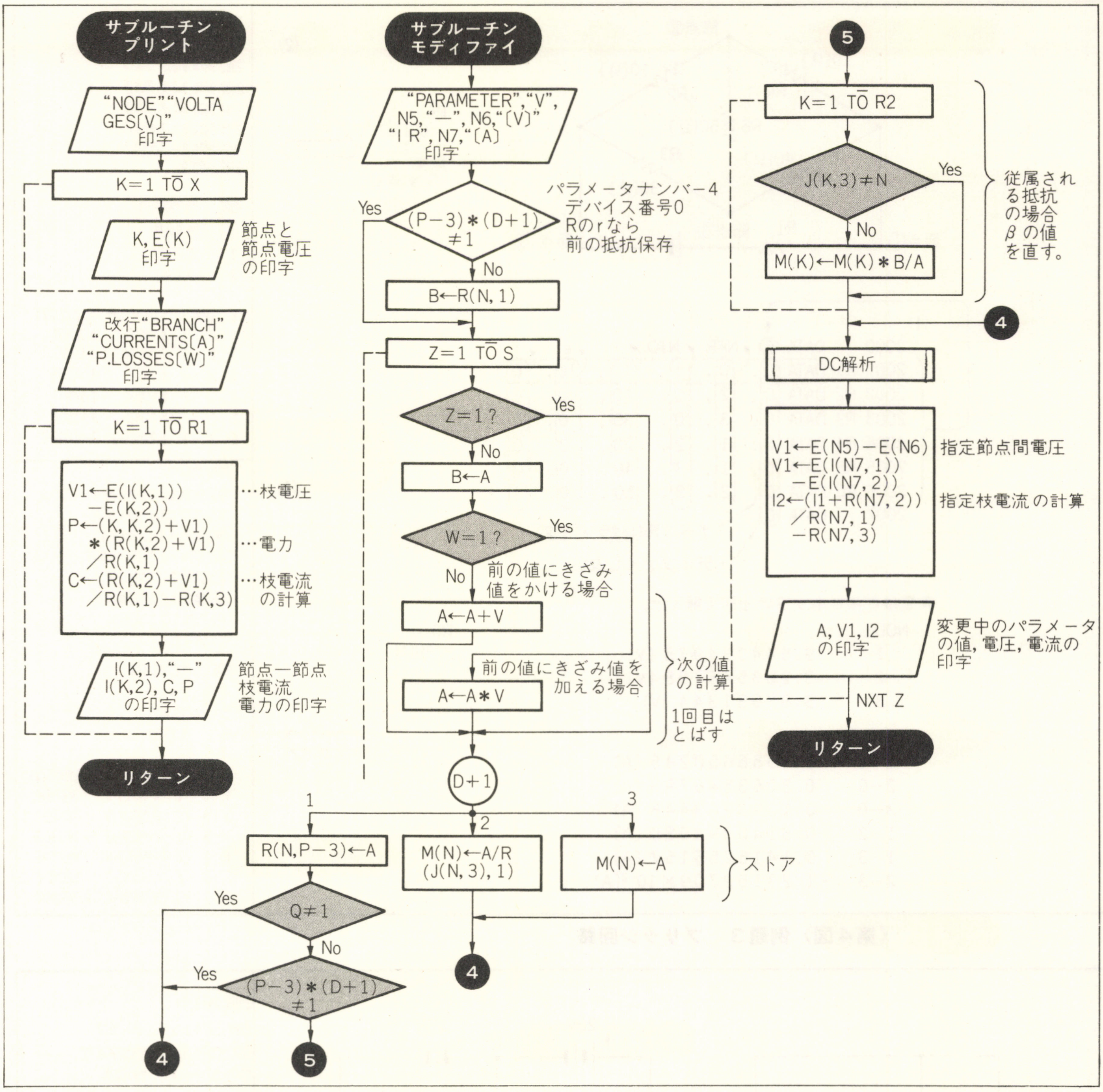
⑥方法　＋：0(1以外)，X:1 {(前の値)＋or ×(きざみ)→ 次の値

⑦きざみ

⑧ステップ数 次の値の決定 くり返す回数

⑨N1
⑩N2 } 出力させる電圧節点指定

⑪抵抗の順番，枝路指定


サブルーチン プリント
"NODE""VOLTAGES〔V〕" 印字
K=1 TO X
K, E(K) 印字
節点と節点電圧の印字
改行"BRANCH" "CURRENTS〔A〕" "P.LOSSES〔W〕" 印字
K=1 TO R1
V1←E(I(K,1)) −E(K,2))
P←(K, K,2)+V1) ∗(R(K,2)+V1) /R(K,1)
C←(R(K,2)+V1) /R(K,1)−R(K,3)
…枝電圧
…電力
…枝電流の計算
I(K,1),"—" I(K,2), C, P の印字
節点—節点 枝電流 電力の印字
リターン
サブルーチン モディファイ
"PARAMETER","V", N5,"—", N6,"〔V〕" "I R", N7,"〔A〕" 印字
(P−3)∗(D+1) ≠1
Yes
No
パラメータナンバー4 デバイス番号0 Rのrなら 前の抵抗保存
B←R(N,1)
Z=1 TO S
Z=1？
Yes
No
B←A
W=1？
Yes
No
前の値にきざみ値をかける場合
A←A+V
前の値にきざみ値を加える場合
A←A∗V
次の値の計算
1回目はとばす
D+1
1
2
3
R(N,P−3)←A
M(N)←A/R (J(N,3),1)
M(N)←A
ストア
Q≠1
Yes
No
(P−3)∗(D+1) ≠1
Yes
4
5
4
5
K=1 TO R2
J(K,3)≠N
Yes
No
M(K)←M(K)∗B/A
従属される抵抗の場合βの値を直す。
4
DC解析
V1←E(N5)−E(N6)
V1←E(I(N7,1)) −E(I(N7,2))
I2←(I1+R(N7,2)) /R(N7,1) −R(N7,3)
指定節点間電圧
指定枝電流の計算
A, V1, I2 の印字
変更中のパラメータの値, 電圧, 電流の印字
NXT Z
リターン

プログラム・フローチャート

説明が少なくわかりにくいところは，例題とプログラムを参照してください。

必ず11個のデータが必要です。

③については，**第2図** の回路でR_4をモディファイする場合〝1〟とします。

R4以外なら〝0〟とすればよいでしょう。

第5図の回答がもしBではなくGであったなら，R4をモディファイする場合でも〝0〟とします。

結果としては，良好な値を得ることができました。

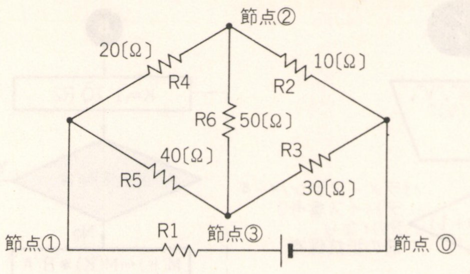
また，プログラムを小さくするためにデータ出力はLIST出力を用いています。また，回路によっては，誤差が大きく現われてくることもあります。

プログラムは、デバイスにダイオード、トランジスタ、コンデンサ、コイルを加え非線形直流解析、又は線形過渡解析の機能をつけ加えることが可能です。

プログラムの製作にあたっては、片山、杉原両先輩の協力を得ました。

参考文献

和久井考太郎・下村尚久：電子回路のＣＡＤ（日刊工業新聞社）
D.A.Calahan：コンピュータによる電子回路設計（日刊工業新聞社）

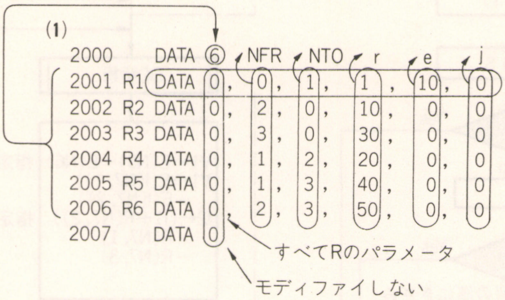

節点②
20〔Ω〕
R4
10〔Ω〕
R2
R6
50〔Ω〕
40〔Ω〕
R3
R5
30〔Ω〕
R1
節点①
節点③
節点 ⓪

R5
＝60〔Ω〕
とした
結果
（平衡時）

⇔

(2)

```
2000 DATA 6
2001 DATA 0,0,1,1,10,0
2002 DATA 0,2,0,10,0,0
2003 DATA 0,3,0,30,0,0
2004 DATA 0,1:2,20,0,0
2005 DATA 0,1,3,40,0,0
2006 DATA 0,2,3,50,0,0
2007 DATA 0

NODE   VOLTAGES[V]
 1       9.54433
 2       3.26355
 3       3.87931

R  BRANCH  CURRENTS[A]  P.LOSSES[W]
1  0 - 1   0.455665     0.207631
2  2 - 0   0.326354     1.06587
3  3 - 0   0.12931      0.501635
4  1 - 2   0.314039     1.97241
5  1 - 3   0.141625     0.802311
6  2 - 3  -1.23152E-2   7.58329E-3
```


(1)
NFR
NTO
r
e
j
R1
R2
R3
R4
R5
R6
すべてRのパラメータ
モディファイしない

```
2000     DATA ⑥
2001 R1 DATA 0, 0, 1, 1 , 10, 0
2002 R2 DATA 0, 2, 0, 10,  0, 0
2003 R3 DATA 0, 3, 0, 30,  0, 0
2004 R4 DATA 0, 1, 2, 20,  0, 0
2005 R5 DATA 0, 1, 3, 40,  0, 0
2006 R6 DATA 0, 2, 3, 50,  0, 0
2007     DATA 0
```

(1)

```
-2000 DATA 7
 2001 DATA 0,0,2,2000,20,0
 2002 DATA 0,0,1,6000,20,0
 2003 DATA 0,0,1,1000,0,0
 2004 DATA 0,1,3,350,-0.5,0
 2005 DATA 0,3,0,500,0,0
 2006 DATA 0,2,3,11100,0,0
 2011 DATA 1,2,3,50,4,0
 2020 DATA 0

NODE   VOLTAGES[V]
 1       2.79422
 2       11.0728
 3       2.26853

R  BRANCH  CURRENTS[A]  P.LOSSES[W]
1  0 - 2   4.46359E-3   3.98473E-2
2  0 - 1   2.86763E-3   4.93397E-2
3  0 - 1  -2.79422E-3   7.80767E-3
4  1 - 3   7.34077E-5   1.08607E-6
5  3 - 0   4.53705E-3   1.02924E-2
6  2 - 3   7.93178E-4   6.98337E-3
```

真値はキルヒホッフの法則で解くと,

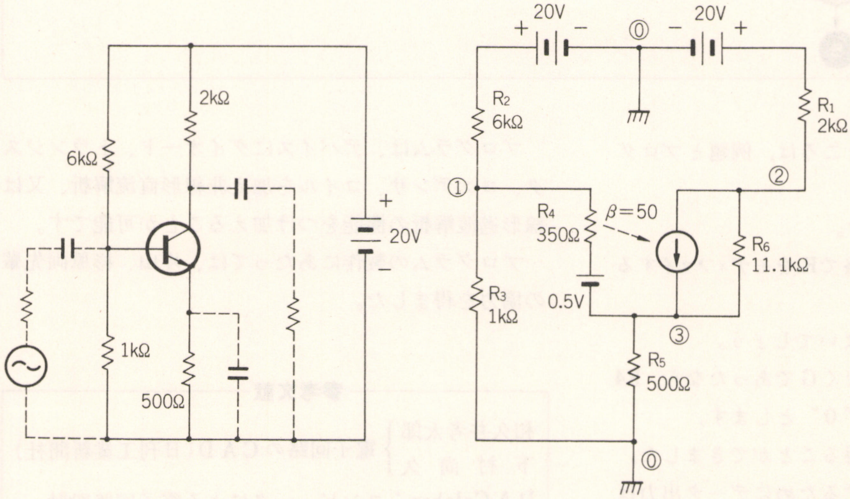
NODE	
1	9.544334975〔V〕
2	3.263546798〔V〕
3	3.87931344〔V〕

BRANCH	
0−1	0.4556650246〔A〕
2−0	0.3263546798〔A〕
3−0	0.1293203448〔A〕
1−2	0.3140394089〔A〕
1−3	0.1416256157〔A〕
2−3	-1.23152709×10^{-2}〔A〕

R5
＝40〔Ω〕

⇔

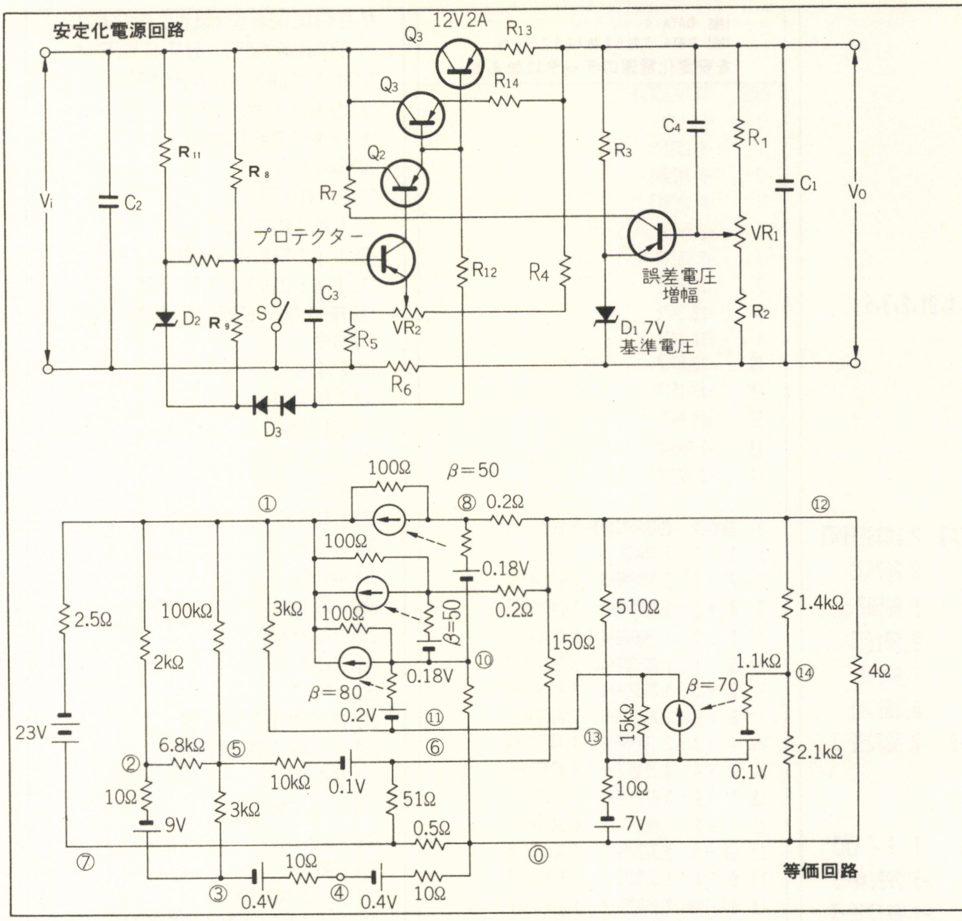
《第４図》例題３：ブリッジ回路


2kΩ
6kΩ
+
20V
−
1kΩ
500Ω
20V
+
−
⓪
−
20V
+
R₂
6kΩ
R₁
2kΩ
①
②
R₄
350Ω
β=50
R₆
11.1kΩ
0.5V
R₃
1kΩ
③
R₅
500Ω
⓪

```
2000 DATA 7
2001 DATA 0,0,2,2000,20,0
2002 DATA 0,0,1,6000,20,0
2003 DATA 0,0,1,1000,0,0
2004 DATA 0,1,3,350,-0.5,0
2005 DATA 0,3,0,500,0,0
2006 DATA 0,2,3,11100,0,0
2011 DATA 1,2,3,50,4,0
2020 DATA 0

NODE   VOLTAGES[V]
1        2.79422
2        11.0728
3        2.26853

R   BRANCH  CURRENTS[A]  P.LOSSES[W]
1   0 - 2   4.46359E-3   3.98473E-2
2   0 - 1   2.86763E-3   4.93397E-2
3   0 - 1  -2.79422E-3   7.80767E-3
4   1 - 3   7.34077E-5   1.08607E-6
5   3 - 0   4.53705E-3   1.02924E-2
6   2 - 3   7.93178E-4   6.98337E-3
```

《第５図》例題４：エミッタ増幅回路

《第６図》例題５：安定化電源回路12V 2A


安定化電源回路
12V 2A
Q3
R13
R14
Q2
R11
R8
R7
Vi
C2
プロテクター
R12
R4
R3
C4
R1
C1
Vo
VR1
誤差電圧
増幅
D2
R9
S
C3
R5
VR2
R6
D3
D1 7V
基準電圧
R2
100Ω
β=50
①
⑧
0.2Ω
⑫
100Ω
0.18V
100Ω
β=50
0.2Ω
510Ω
1.4kΩ
2.5Ω
100kΩ
3kΩ
2kΩ
β=80
0.18V
⑩
150Ω
1.1kΩ
⑭
4Ω
β=70
0.2V
⑪
15kΩ
⑬
23V
6.8kΩ
⑤
⑥
2.1kΩ
②
10kΩ
0.1V
0.1V
10Ω
3kΩ
51Ω
10Ω
9V
0.5Ω
7V
⑦
⓪
10Ω
③
0.4V
④
0.4V
10Ω
等価回路

Q1：2SB77
Q2：2SB79
Q3：2SB25×2
Q4：2SB77
D1：RD7A
D2：RD9A
D3：1S84×2
S：リセットスイッチ

C1：1000μF 15WV
C2：5000μF 25WV
C3：20μF 15WV
C4：0.01μF 15WV
VR1：500Ω カーボン
VR2：50Ω 巻線

R1：1kΩ
R2：2kΩ
R3：510Ω
R4：150Ω
R5：51Ω
R6：0.5Ω 5W
R7：3kΩ

R8：100kΩ
R9：3kΩ
R10：6.8kΩ
R11：2kΩ
R12：10kΩ
R13：0.2Ω 1W
R14：0.2Ω 1W

安定化電源回路のデータと結果

```
2000 DATA 33
2001 DATA 0,1,7,2.5,23,0
2002 DATA 0,2,1,2000,0,0
2003 DATA 0,3,2,10,-9,0
2004 DATA 0,5,2,6800,0,0
2005 DATA 0,5,1,100000,0,0
2006 DATA 0,3,5,3000,0,0
2007 DATA 0,6,5,100000,-0.1,0
2008 DATA 0,4,3,10,-0.4,0
2009 DATA 0,0,4,10,-0.4,0
2010 DATA 0,7,6,95,0,0
2011 DATA 0,7,0,0.5,0,0
2012 DATA 0,11,1,3000,0,0
2013 DATA 0,8,1,100,0,0
2014 DATA 0,8,10,15,-0.18,0
2015 DATA 0,9,1,100,0,0
2016 DATA 0,9,10,15,-0.18,0
2017 DATA 0,10,1,630,0,0
2018 DATA 0,10,11,110,-0.2,0
2019 DATA 0,12,8,0.2,0,0
2020 DATA 0,12,9,0.2,0,0
2021 DATA 0,0,10,10000,0,0
2022 DATA 0,6,12,155,0,0
2023 DATA 0,13,12,510,0,0
2024 DATA 0,0,13,10,-7,0
2025 DATA 0,13,11,15000,0,0
2026 DATA 0,13,14,1100,-0.1,0
2027 DATA 0,14,12,1400,0,0
2028 DATA 0,0,14,2100,0,0
2029 DATA 0,0,12,4,0,0
2031 DATA 1,8,1,50,14,0
2032 DATA 1,9,1,50,16,0
2033 DATA 1,10,1,80,10,0
2034 DATA 1,13,11,70,26,0
2040 DATA 0
```

```
 NODE    VOLTAGES[V]
  1      -13.863
  2      -9.85327
  3      -0.842098
  4      -0.421049
  5      -3.80781
  6      -3.69778
  7       1.50039
  8      -12.2472
  9      -12.2472
  10     -12.8712
  11     -13.1512
  12     -11.942
  13     -7.89012
  14     -7.17607

 R  BRANCH   CURRENTS[A]  P.LOSSES[W]
 1  1  - 7   3.05462      23.3268
 2  2  - 1   2.00488E-3   8.03914E-3
 3  3  - 2   1.11713E-3   1.24799E-5
 4  5  - 2   8.89037E-4   5.37464E-3
 5  5  - 1   1.00552E-4   1.01107E-3
 6  7  - 5   9.00571E-4   2.93182E-3
 7  6  - 5   1.00024E-6   1.00063E-7
 8  4  - 3   2.10494E-3   4.43078E-5
 9  0  - 4   2.10493E-3   4.43073E-5
 10 7  - 6   5.37702E-2   0.274667
 11 7  - 0   3.00078      4.50236
 12 11 - 1   2.37261E-4   1.68879E-4
 13 8  - 1   1.61581E-2   2.61086E-2
 14 8  - 10  2.96025E-2   1.31447E-2
 15 9  - 1   1.61581E-2   2.61086E-2
 16 9  - 10  2.96024E-2   1.31445E-2
 17 10 - 1   1.57425E-3   1.56131E-3
 18 10 - 11  7.27227E-4   5.81745E-5
 19 12 - 8   1.52605      0.465766
 20 12 - 9   1.52606      0.465772
 21 0  - 10  1.28712E-3   1.65669E-2
 22 6  - 12  5.37692E-2   0.448125
 23 13 - 12  9.51352E-3   4.61586E-2
 24 0  - 13  9.01184E-3   8.12132E-4
 25 13 - 11  4.04075E-4   2.44916E-3
 26 13 - 14 -1.27684E-5   1.79313E-7
 27 14 - 12  3.40424E-3   1.62244E-2
 28 0  - 14  3.41717E-3   2.45219E-2
 29 0  - 12  2.9855       35.6529
```

■実数形ベーシック用

ブリッジ回路R5のモディファイ

```
2000 DATA 6
2001 DATA 0,0,1,1,10,0
2002 DATA 0,2,0,10,0,0
2003 DATA 0,3,0,30,0,0
2004 DATA 0,1,2,20,0,0
2005 DATA 0,1,3,40,0,0
2006 DATA 0,2,3,50,0,0
2010 DATA 1
2011 DATA 0,5,0,4,50,0,1,21,2,3,6

NODE   VOLTAGES[V]
 1       9.54433
 2       3.26355
 3       3.87931

 R   BRANCH   CURRENTS[A]  P.LOSSES[W]
 1   0  - 1   0.455665     0.207631
 2   2  - 0   0.326354     1.06507
 3   3  - 0   0.12931      0.501635
 4   1  - 2   0.314039     1.97241
 5   1  - 3   0.141625     0.802311
 6   2  - 3  -1.23152E-2   7.58329E-3


PARAMETER    V 2 - 3 [V]    I  R 6 [A]
 50           -0.264132     -5.28264E-3
 51           -0.234388     -4.68775E-3
 52           -0.205465     -4.10931E-3
 53           -0.177332     -3.54665E-3
 54           -0.149955     -2.99911E-3
 55           -0.123304     -2.46608E-3
 56           -0.097352     -1.94704E-3
 57           -7.20706E-2   -1.44141E-3
 58           -4.74348E-2   -9.48696E-4
 59           -2.34179E-2   -4.68359E-4
 60            0             0
 61            2.28419E-2    4.56838E-4
 62            4.51302E-2    9.02604E-4
 63            6.68831E-2    1.33766E-3
 64            8.81209E-2    1.76241E-3
 65            0.108861      2.17722E-3
 66            0.12912       2.5824E-3
 67            0.148915      2.97831E-3
 68            0.168265      3.3653E-3
 69            0.18718       3.7436E-3
 70            0.205676      4.11352E-3
```

安定化電源出力特性(R29)

```
1966  DATA  1
1967  DATA  0,29,0,4,40,1,0,5,7,12,0,29
```

を安定化電源のデータに加える

```
NODE   VOLTAGES[V]
 1      -13.863
 2      -9.85327
 3      -0.842098
 4      -0.421049
 5      -3.80781
 6      -3.60778
 7       1.50039
 8      -12.2472
 9      -12.2472
 10     -12.8712
 11     -13.1512
 12     -11.942
 13     -7.09012
 14     -7.17607

 R  BRANCH   CURRENTS[A]  P.LOSSES[W]
 1   1 - 7   3.05462      23.3268
 2   2 - 1   2.00488E-3   8.03914E-3
 3   3 - 2   1.11713E-3   1.24799E-5
 4   5 - 2   8.89037E-4   5.37464E-3
 5   5 - 1   1.00552E-4   1.01107E-3
 6   3 - 5   9.88571E-4   2.93182E-3
 7   6 - 5   1.00024E-6   1.00063E-7
 8   4 - 3   2.10494E-3   4.43070E-5
 9   0 - 4   2.10493E-3   4.43073E-5
 10  7 - 6   5.37702E-2   0.274667
 11  7 - 0   3.00078      4.50236
 12  11 - 1  2.37261E-4   1.68879E-4
 13  8 - 1   1.61581E-2   2.61086E-2
 14  8 - 10  2.96025E-2   1.31447E-2
 15  9 - 1   1.61581E-2   2.61086E-2
 16  9 - 10  2.96024E-2   1.31445E-2
 17  10 - 1  1.57425E-3   1.56131E-3
 18  10 - 11 7.27227E-4   5.81745E-5
 19  12 - 8  1.52605      0.465766
 20  12 - 9  1.52606      0.465772
 21  0 - 10  1.28712E-3   1.65669E-2
 22  6 - 12  5.37692E-2   0.448125
 23  13 - 12 9.51352E-3   4.61586E-2
 24  0 - 13  9.01184E-3   8.12132E-4
 25  13 - 11 4.04075E-4   2.44916E-3
 26  13 - 14 -1.27604E-5  1.79313E-7
 27  14 - 12 3.40424E-3   1.62244E-2
 28  0 - 14  3.41717E-3   2.45219E-2
 29  0 - 12  2.9855       35.6529


PARAMETER    V 12 - 0 [V]   I  R 29 [A]
 40           -12.1875       0.304687
 20           -12.1579       0.607898
 10           -12.1029       1.21029
 5            -11.9963       2.39926
 2.5          -11.7857       4.7143
 1.25         -11.3881       9.11049
 0.625        -10.6681       17.069
```

プログラム

```
60 REM ***LINEAR DC ANALYSIS PROGRAM***
65 REM ***AND MODIFY   LKIT-16 BASIC***
70 DIM E(15),H(15,15),T(15),I(30,2)
80 DIM R(30,3),M(5),J(5,3)
90 X=0:R1=0:R2=0:E(0)=0
100 READ N
110 FOR I1=1 TO N
120 READ D,N1,N2,A,B,C
130 IF D=0 THEN 140:R2=R2+1
133 IF D=1 THEN 210:IF D=2 THEN 220
136 PRINT "DATA ERROR  R=";R1;"B,G=";R2
139 STOP
140 R1=R1+1
150 I(R1,1)=N1
160 I(R1,2)=N2
170 R(R1,1)=A
180 R(R1,2)=B
190 R(R1,3)=C
200 GOTO 260
210 A=A/R(B,1)
220 J(R2,1)=N1
230 J(R2,2)=N2
240 J(R2,3)=B
250 M(R2)=A
260 IF X)=N1 THEN 270:X=N1
270 IF X)=N2 THEN 280:X=N2
280 NEXT I1
290 GOSUB 390
300 GOSUB 1195
310 READ N
320 IF N=0 THEN 380
330 READ D,N,Q,P,A,A1,U,S,N5,N6,N7
360 GOSUB 1400
380 END
390 FOR I1=0 TO X
400 T(I1)=0
410 FOR I2=0 TO X
420 H(I1,I2)=0
430 NEXT I2
440 NEXT I1
450 FOR I1=1 TO R1
460 H1=1/R(I1,1)
470 T1=H1*R(I1,2)-R(I1,3)
480 N1=I(I1,1)
490 N2=I(I1,2)
590 H(N1,N1)=H(N1,N1)+H1
600 H(N1,N2)=H(N1,N2)-H1
610 H(N2,N1)=H(N2,N1)-H1
620 H(N2,N2)=H(N2,N2)+H1
630 T(N1)=T(N1)-T1
640 T(N2)=T(N2)+T1
650 NEXT I1
660 FOR K=1 TO R2
670 N0=J(K,3)
680 N1=I(N0,1)
```

```
690 M2=J(K,1)
700 M3=I(M0,2)
710 M4=J(K,2)
720 H1=M(K)
730 T1=H1*(R(M0,2)-R(M0,1)*R(M0,3))
750 H(M2,M1)=H(M2,M1)+H1
770 H(M4,M3)=H(M4,M3)+H1
790 H(M2,M3)=H(M2,M3)-H1
810 H(M4,M1)=H(M4,M1)-H1
870 T(M2)=T(M2)-T1
880 T(M4)=T(M4)+T1
885 NEXT K
890 IF X<>1 THEN 920
900 E(1)=T(1)/H(1,1)
910 GOTO 1190
920 K=1
930 C=H(K,K)
940 L=K
950 H(K,L)=H(K,L)/C
960 IF L-X>=0 THEN 980
970 L=L+1:GOTO 950
980 T(K)=T(K)/C
990 O=K+1
1000 C=H(O,K)
1010 L=K
1020 H(O,L)=H(O,L)-C*H(K,L)
1030 IF L-X>=0 THEN 1050
1040 L=L+1:GOTO 1020
1050 T(O)=T(O)-C*T(K)
1060 IF O-X>=0 THEN 1080
1070 O=O+1:GOTO 1000
1080 IF K-X+1>=0 THEN 1100
1090 K=K+1:GOTO 930
1100 E(X)=T(X)/H(X,X)
1110 K=X-1
1120 E(K)=T(K)
1130 L=K+1
1140 E(K)=E(K)-H(K,L)*E(L)
1150 IF L-X>=0 THEN 1170
1160 L=L+1:GOTO 1140
1170 IF K-1<=0 THEN 1190
1180 K=K-1:GOTO 1120
1190 RETURN
1195 PRINT "NODE    VOLTAGES[V]"
1200 FOR K=1 TO X
1210 PRINT K;TAB(9);E(K)
1220 NEXT K
1230 PRINT
1240 PRINT " R   BRANCH";TAB(15);
1250 PRINT "CURRENTS[A]  P.LOSSES[W]"
1255 FOR K=1 TO R1
1300 V1=E(I(K,1))-E(I(K,2))
1310 P=(R(K,2)+V1)*(R(K,2)+V1)/R(K,1)
1320 C=(R(K,2)+V1)/R(K,1)-R(K,3)
1325 PRINT K;TAB(5);I(K,1);TAB(9);
1330 PRINT "-";I(K,2);
1335 PRINT TAB(14);C;TAB(27);P
1340 NEXT K
1350 RETURN
1400 PRINT :PRINT :PRINT "PARAMETER";
1401 PRINT TAB(13);"V";N5;"-";N6;"[V]";
1402 PRINT TAB(28);"I  R";N7;"[A]"
1410 IF (P-3)*(D+1)<>1 THEN 1420
1415 B=R(N,1)
1420 FOR Z=1 TO S
1430 IF Z=1 THEN 1520
1440 B=A:IF W=1 THEN 1490
1450 A=A+V:GOTO 1520
1490 A=A*V
1520 ON D+1 GOTO 1530,1585,1590
1530 R(N,P-3)=A
1540 IF (P-3)*(D+1)<>1 THEN 1600
1545 IF Q<>1 THEN 1600
1550 FOR K=1 TO R2
1560 IF J(K,3)<>N THEN 1570
1565 M(K)=M(K)*B/A
1570 NEXT K
1580 GOTO 1600
1585 M(N)=A/R(J(N,3),1):GOTO 1600
1590 M(N)=A
1600 GOSUB 390
1610 V1=E(N5)-E(N6)
1620 I1=E(I(N7,1))-E(I(N7,2))
1630 I2=(I1+R(N7,2))/R(N7,1)-R(N7,3)
1640 PRINT A;TAB(14);V1;TAB(27);I2
1650 NEXT Z
1660 RETURN
```

配列を使わないプログラム（モディファイなし）

```
60 REM ***LINEAR DC ANALYSIS PROGRAM***
70 DIM E(15),H(15,15),T(15),I(30,2)
80 DIM R(30,3),M(5),J(5,3)
90 X=0:R1=0:R2=0
100 READ N
110 FOR I1=1 TO N
120 READ D,N1,N2,A,B,C
130 IF D=0 THEN 140:R2=R2+1
133 IF D=1 THEN 210:IF D=2 THEN 220
136 PRINT "DATA ERROR  R=";R1;"B,G=";R2
139 STOP
140 R1=R1+1
150 I(R1,1)=N1
160 I(R1,2)=N2
170 R(R1,1)=A
180 R(R1,2)=B
190 R(R1,3)=C
200 GOTO 260
210 A=A/R(B,1)
220 J(R2,1)=N1
230 J(R2,2)=N2
240 J(R2,3)=B
250 M(R2)=A
260 IF X>=N1 THEN 270:X=N1
270 IF X>=N2 THEN 280:X=N2
280 NEXT I1
290 GOSUB 390
300 GOSUB 1195
310 END
390 FOR I1=1 TO 15
400 T(I1)=0
410 FOR I2=1 TO 15
420 H(I1,I2)=0
430 NEXT I2
440 NEXT I1
450 FOR I1=1 TO R1
460 H1=1/R(I1,1)
470 T1=H1*R(I1,2)-R(I1,3)
480 N1=I(I1,1)
490 N2=I(I1,2)
500 IF N2=0 THEN 530
510 IF N1=0 THEN 560
520 GOTO 590
530 H(N1,N1)=H(N1,N1)+H1
540 T(N1)=T(N1)-T1
550 GOTO 650
560 H(N2,N2)=H(N2,N2)+H1
570 T(N2)=T(N2)+T1
580 GOTO 650
590 H(N1,N1)=H(N1,N1)+H1
600 H(N1,N2)=H(N1,N2)-H1
610 H(N2,N1)=H(N2,N1)-H1
620 H(N2,N2)=H(N2,N2)+H1
630 T(N1)=T(N1)-T1
640 T(N2)=T(N2)+T1
650 NEXT I1
655 IF R2=0 THEN 890
660 FOR K=1 TO R2
670 M0=J(K,3)
680 M1=I(M0,1)
690 M2=J(K,1)
700 M3=I(M0,2)
710 M4=J(K,2)
720 H1=M(K)
730 T1=H1*(R(M0,2)-R(M0,1)*R(M0,3))
740 IF M1*M2<=0 THEN 760
750 H(M2,M1)=H(M2,M1)+H1
760 IF M3*M4<=0 THEN 780
770 H(M4,M3)=H(M4,M3)+H1
780 IF M2*M3<=0 THEN 800
790 H(M2,M3)=H(M2,M3)-H1
800 IF M4*M1<=0 THEN 820
810 H(M4,M1)=H(M4,M1)-H1
```

```
820 IF T1=0 THEN 885
830 IF M4<>0 THEN 850
840 T(M2)=T(M2)-T1:GOTO 885
850 IF M2<>0 THEN 870
860 T(M4)=T(M4)+T1:GOTO 885
870 T(M2)=T(M2)-T1
880 T(M4)=T(M4)+T1
885 NEXT K
890 IF X>1.5 THEN 920
900 E(1)=T(1)/H(1,1)
910 GOTO 1190
920 K=1
930 C=H(K,K)
940 L=K
950 H(K,L)=H(K,L)/C
960 IF L-X>=0 THEN 980
970 L=L+1:GOTO 950
980 T(K)=T(K)/C
990 O=K+1
1000 C=H(O,K)
```

```
1010 L=K
1020 H(O,L)=H(O,L)-C*H(K,L)
1030 IF L-X>=0 THEN 1050
1040 L=L+1:GOTO 1020
1050 T(O)=T(O)-C*T(K)
1060 IF O-X>=0 THEN 1080
1070 O=O+1:GOTO 1000
1080 IF K-X+1>=0 THEN 1100
1090 K=K+1:GOTO 930
1100 E(X)=T(X)/H(X,X)
1110 K=X-1
1120 E(K)=T(K)
1130 L=K+1
1140 E(K)=E(K)-H(K,L)*E(L)
1150 IF L-X>=0 THEN 1170
1160 L=L+1:GOTO 1140
1170 IF K-1<=0 THEN 1190
1180 K=K-1:GOTO 1120
1190 RETURN
1195 PRINT "NODE    VOLTAGES[V]"
```

```
1200 FOR K=1 TO X
1210 PRINT K;TAB(9);E(K)
1220 NEXT K.
1230 PRINT
1240 PRINT "BRANCH";TAB(15);
1250 PRINT "CURRENTS[A]  P.LOSSES[W]"
1255 FOR K=1 TO R1
1260 IF I(K,1)<>0 THEN 1280
1270 V1=-E(I(K,2)):GOTO 1310
1280 IF I(K,2)<>0 THEN 1300
1290 V1=E(I(K,1)):GOTO 1310
1300 V1=E(I(K,1))-E(I(K,2))
1310 P=(R(K,2)+V1)*(R(K,2)+V1)/R(K,1)
1320 C=(R(K,2)+V1)/R(K,1)-R(K,3)
1330 PRINT I(K,1);TAB(5);"-";I(K,2);
1335 PRINT TAB(14);C;TAB(27);P
1340 NEXT K
1350 RETURN
```

プログラム解説

秋山　登

電子回路の解析（回路内のある点の電圧やある素子に流れる電流などを求めること）は，次のようなステップに分けて考えることができます。

1）等価回路を与える。

2）キルヒホッフの法則に従い方程式をたてる。

3）2)の方程式を解く。

これらのステップのうち，2)と3)はマイコンを含めたコンピュータで行うことが可能です。電子回路の解析を行うこと自体はあまり利用価値がないのですが，マイコンとこの解析法を利用してある条件にあてはまるような回路素子の値を求めるような使い方をすれば，回路の設計の道具として有効なものとなります。このような道具はCAD（Computer Aided Design）と呼ばれ，大型のコンピュータを中心に以前から電子回路の技術者などの間で使われてきたものです。もち論，ＣＡＤは電子回路に限ったものではなく，色々な分野で応用されています。

さて，この作者のプログラムは電子回路の数多い解析の中でも線形直流回路（具体的には，等価回路が抵抗と直流の電圧源・電流源のみで構成されている回路）だけを取り扱うもので，電子回路のＣＡＤプログラムとしてよく知られているＩＢＭの開発したＥＣＡＰと似かよったアルゴリズムを採用しています。

すなわち，この作者の採用したアルゴリズムは，前述のステップ2)でグラフの理論の応用である接続列を導入して，節点解析法により素子と素子の接続点の電圧を未知数として方程式をたて，ステップ3)でガウスの消去法を用いて2)の方程式を解くのに必要な演算回数を減らすというものです。ステップ2)をマイコンで行うということは，ある特定の形をした回路を取り扱うということではなく，利用者が考えた任意の形の回路を取り扱うことができるということです。また演算の回数を減らすということは，高速処理を行い，同時に演算の精度を向上させるという重要な意味を持っています。このプログラムでは上記のステップ1)～3)以外に重要なステップを持っています。それは回路素子の値を変化させて回路を解析する部分であり，ＣＡＤには無くてはならない部分です。その他，素子に消費される電力が求まるようになっていますが，これは実際に回路を組み立てるとき，部品の選択の役に位つと思われます。

このプログラムで一番問題なのはステップ1)の等価回路の入力法です。大規模なＣＡＤシステムではグラフィックディスプレイとライトペン或はジョイステックを使って回路図をコンピュータに描かせながら入力する方法が行われていますが，これはマイコンの世界ではまず無理なので，手持ちの入出力装置で利用者の好みとレベルに応じて工夫する必要があるでしょう。

このプログラムの応用には，作者も述べておられますが，トランジスタアンプ，空真管アンプなどの直流バイアスの設計，直流安定化電源の設計などが考えられます。当然のことですが，回路やパラメータを決定するのは人間であり，ＣＡＤシステムは単なる道具に過ぎません。ですからこのプログラムが威力を発揮できるかどうかは使う人次第であるということを忘れないでほしいと思います。

（電気通信大学）

BASIC

UNDERSTANDING

PART・2

糸川　誠

［1］10月10日はマイコン記念日？

3月25日	電気記念日
4月11日	メートル法公布記念日
4月20日	逓信記念日
5月3日	憲法記念日
6月2日	横浜開港記念日
6月10日	時の記念日
8月6日	広島原爆被害記念日
8月9日	長崎原爆被害記念日
10月14日	鉄道記念日
10月23日	電信電話記念日
11月1日	燈台記念日

上記のようにそれぞれ晴れがましい記念日や悲しい記念日がありますが，それぞれの日付は何かが始まった日かまたはできごとのあった日を記念日と定めてあるようです。さて我々マイコン記念日をいつにしたらよいか考えてみた所，マイコンのCPUチップが始めて創られた日が何日であるかわかりませんので記念日というのは，名称としてどうかと思われます。マイコンデーというのはいかがなものでしょうか。10月10日の月と日を抜けば1010これは2進数となり10進数に変換すれば，10となり，何やら意味ありげな日ではありませんか。

そこでマイコンの日つまり「マイコンデー」を10月10日というふうにしたらと思っておるのですが!?

［2］GOSUB－RETURN文

一つのプログラム中に同じ処理を何回も行うような時は，別に独立したある決まった処理だけを行うプログラム（サブルーチン）を作っておいて，必要な時このGOSUB文を使って呼び出します。

またプログラムを作るとき，色々な処理を始めからズラッと並べて作るのではなく，あるまとまった処理をいくつかに分類し，それらをサブルーチンにしておいて必要な時に次々と呼び出して使うというようなプログラムにすれば系統的でだれにもわかりやすいプログラムになります。

サブルーチンはGOSUB文によって呼び出され，RETURN文によって元にもどります。

［3］DATA－READ文

DATA文とREAD文によって数値変数や文字変数に数値や文字を代入することができます。

```
10  REM  DATA-READ
20  DATA  73, 88, 76, 42, 80
30  READ  A, B, C
40  PRINT  A ; B ; C
50  STOP
```

これを実行すると

```
73  88  76
```

のようにプリントされます。A，B，Cの数値変数の代わりにA$，B$などの文字変数も使えます。このREAD－DATA文はこれだけならばLET文と何ら変りありません。

```
10 LET A=73, B=88, C=76
20 PRINT A;B;C
30 STOP
```

上記でも行っていることはAに73をBに88をCに76を代入しているのですから，結果は同じになります。

このREAD−DATA文とLET文での唯一の違いはRESTORE文が使えることです。

```
10 REM RESTORE
20 DATA 73, 88, 76, 42, 80
30 READ A, B
40 RESTORE
50 READ X, Y, Z
60 PRINT A;B;X;Y;Z
```

のようにすると

```
73 88 73 88 76
```

のようにプリントされます。RESTOREを用いることにより，読み出す順をまた始めにもどすことができるのがみそです。

** The Results of the test **

(Points)	(Person)
50	6
60	10
70	8
80	14
90	2

ここでGOSUB文およびDATA−READ文の使用例のプログラムを考えてみましょう。上図はあるクラスのテスト成績表です。これを統計的にいくつかの値を計算することにいたしましょう。統計で代表値と呼ばれるものの中には，平均値，最頻値（モード），メジアンというものがあります。それらを求め，さらにちらばりを示すものとして，範囲（レンジ），偏差，平均偏差，標準偏差等を求めるプログラムを考えてみました。

```
10 REM TOKEI
20 DATA 50, 60, 70, 80, 90
30 DATA 6, 10, 8, 14, 2
40 DIM A(5), B(5), C(5)
50 FOR N=1 TO 5
60 READ A(N)
70 NEXT N
80 FOR N=1 TO 5
90 READ B(N)
100 NEXT N
110 GOSUB 1000
120 GOSUB 2000
130 GOSUB 3000
140 GOSUB 4000
150 GOSUB 5000
160 GOSUB 6000
170 GOSUB 7000
180 GOSUB 8000
190 STOP
```

```
1000 REM ヘイキン
1010 LET S=0, K=0
1020 FOR N=1 TO 5
1030 LET C(N)=A(N)*B(N)
1040 LET S=S+C(N)
1050 LET K=K+B(N)
1060 NEXT N
1070 PRINT 〝ヘイキン〟;S/N;
1080 RETURN
```

```
2000 REM モード
2010 LET B=B(1)
2020 LET X=1
2030 FOR N=2 TO 5
2040 IF B>B(N) THEN 2070
2050 LET B=B(N)
2060 LET X=N
2070 NEXT N
2080 PRINT 〝モード〟;A(X)
2090 RETURN
```

```
3000 REM メジアン
3010 LETM=(A(5)−A(1))/2+A(1)
3020 PRINT 〝メジアン〟;M;
3030 RETURN
```

```
4000 REM レンジ
4010 LET L=A(5)-A(1)
4020 PRINT 〝レンジ〟;L
4030 RETURN
```

```
5000 PRINT 〝ヘンサ〟
5010 FOR N=1 TO 5
5020 LET C(N)=A(N)-S/K
5030 PRINT 〝     〟A(N);C(N)
5040 NEXT N
5050 RETURN
```

```
6000 REM ヘイキン ヘンサ
6010 LET H=0
6020 FOR N=1 TO 5
6030 LET C(N)=ABS(C(N))
6040 LET C(N)=C(N)*B(N)
6050 LET H=H+C(N)
6060 NEXT N
6070 PRINT 〝ヘイキン ヘンサ〟;H/K
6080 RETURN
```

```
7000 REM ヒョウジュンヘンサ
7010 LET I=0
7020 FOR N=1 TO 5
7030 LET C(N)=(A(N)-S/K)*(A(N)-S/K)*B(N)
7040 LET I=I+C(N)
7050 NEXT N
7060 LET R=SQR(I/K)
7070 PRINT 〝ヒョウジュンヘンサ〟;R
7080 RETURN
```

```
8000 REM グラフ
8010 LET G$=〝################〟
8020 FOR N=1 TO 5
8030 PRINT A(N);LEFT(G$,B(N))
8040 NEXT N
8050 RETURN
```

このプログラムを走らせるとヘイキン，モード，メジアン，レンジ，ヘンサ，ヘイキンヘンサ，ヒョウジュンヘンサ，及び点数の棒グラフができます。

```
ヘイキン 69    モード 80
メジアン 70    レンジ 40
ヘンサ
        50   -19
        60   - 9
        70     1
        80    11
        90    21
ヘイキンヘンサ 10.2
ヒョウジュンヘンサ 11.7909
50 ######
60 ##########
70 ########
80 ##############
90 ##
```

プログラムの概要を述べますと，10～190まではメインルーチンでＤＡＴＡ－ＲＥＡＤ文によりＡ(Ｎ)には点数列をまたＢ(Ｎ)には人数列をそれぞれ代入し，次にＧＯＳＵＢ文により割りあてられた処理を次々に呼び出して実行させるようになっています。

1000～1080までは平均を求めるサブルーチンで平均を計算し，さらにブラウン管上にプリントアウトする処理を行います。

2000～2090まではモード（最頻値）つまりいちばん多くの人が取った点を調べ，3000～3030はメジアンで最高点と最低点の中央の値を計算する，4000～4030はレンジで最高点と最低点のひらきを求めるサブルーチンです。

5000～5050は偏差を求めるプログラムで各点数が平均より何点ひらいているかを調べるサブルーチンです。

6000～6080は平均偏差で偏差の絶対値の平均を，7000～7080は標準偏差で偏差の２乗平均の平方根を8000～8050は点数を縦軸，人数を横軸にして作った棒グラフを表示するサブルーチンです。

このようにサブルーチンをまとめて一つのプログラムを作るとスッキリしてわかりやすくなります。

始まったスモールビジネスへの浸透

拡大を続けるマイコンの応用

電子総合研究所　田無計算機室長　矢田光治

マイコンの特長と応用

マイコンの特徴は、スピード、スペース、重量、コスト、信頼性、消費電力、拡張性にあります。例えば、従来のコンピュータに比較してコストパフォーマンスがよく、それを購入する絶対額は数段と安いため、今までコンピュータを応用するにはコスト面からちゅうちょせざるを得なかった分野までどんどん使われてきています。

また利用面からみて、仕事に合わせた特定の大きさのコンピュータ機能を買ったり組み込むことができます。さらに、マイコンは汎用的に用いることができる機能をもっているので、計測器のデータ収集、装置の制御、プロセスの制御、通信回線の制御などのほかに、技術計算、事務計算さらにゲームまで充分カバーできるまでに発展し、多様化してきています。

こうした点からマイコンの応用をみると、**第1図**に示すように制御用を指向しているものと、データ処理を指向しているものに分けることができます。この図で、民生用の分野に4ビットから8ビットのマイコン、工業用の分野に8ビット、12ビット、高性能のマイコン、オフィス用の分野には高性能のマイコンや16ビットのマイコンの適用がなされつつあります。

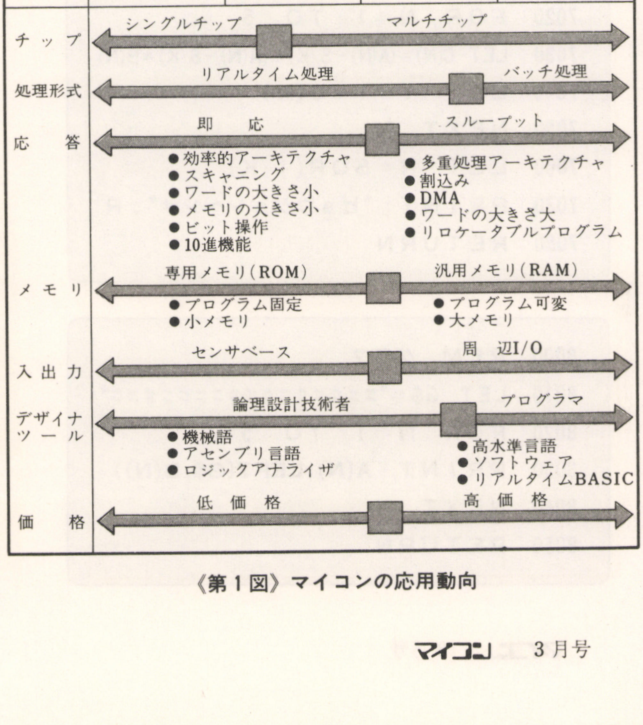
専用ロジックに使われるマイコンは、自動車、娯楽、家電などの大規模生産に、汎用ロジックに使われるマイコンは多用途であり、プロセス制御、機械制御、計測器などの比較的中規模生産のものです。

このように、マイコンの特徴によってその利用は急激に増大しており、利用者も各種の電気・電子関係会社、自動車メーカー、医療、商業、アマチュアにいたるまで広がりつつあります。また、マイコンの高性能・低価格化にともない、**第2図**に示す予測例のように、今までにない応用が期待されています。

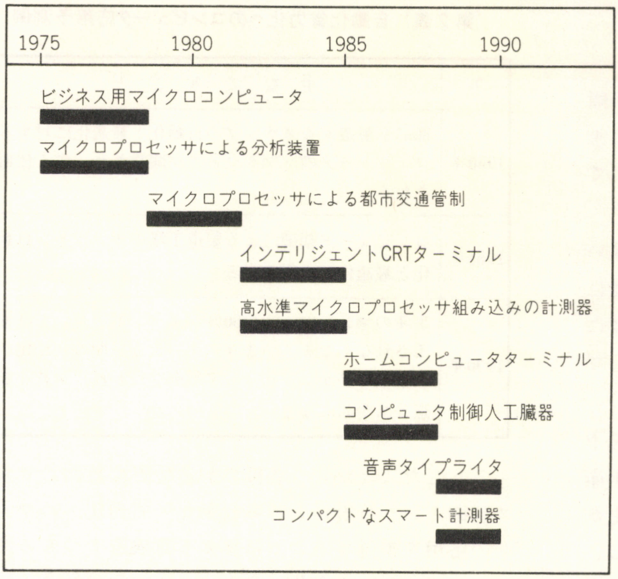
パーソナルコンピュータの概要

パーソナル・コンピュータ（個人用コンピュータ）と類似の用語にホーム・コンピュータ（家庭用コンピュータ）とか、ホビー・コンピュータといったものが

	制御用マイコン ←――――→ データ処理用コンピュータ			
目　的	民　生　用	工　業　用	オフィス用	ビジネス用
処　理	専用ロジック	汎用ロジック	分散形データ処理	集中形データ処理
特　徴	●特定用途 ●大規模生産	●多用途 ●中規模生産	●多用途 ●中規模生産	●特定用途 ●小規模生産
用　途	●自動車 ●娯楽 ●家電	●プロセス制御 ●機械制御 ●計測器	●ターミナル ●パーソナルコンピュータ	●データベース


チップ
シングルチップ
マルチチップ
処理形式
リアルタイム処理
バッチ処理
応　答
即　応
スループット
●効率的アーキテクチャ
●スキャニング
●ワードの大きさ小
●メモリの大きさ小
●ビット操作
●10進機能
●多重処理アーキテクチャ
●割込み
●DMA
●ワードの大きさ大
●リロケータブルプログラム
メ モ リ
専用メモリ（ROM）
汎用メモリ（RAM）
●プログラム固定
●小メモリ
●プログラム可変
●大メモリ
入出力
センサベース
周　辺I/O
デザイナツール
論理設計技術者
プログラマ
●機械語
●アセンブリ言語
●ロジックアナライザ
●高水準言語
●ソフトウェア
●リアルタイムBASIC
価　格
低　価　格
高　価　格

《第1図》マイコンの応用動向



《第２図》マイコン応用動向予測の例

あり、これらに使われているコンピュータはほぼ同じものであることが多いのです。つまり、ホーム・コンピュータは家庭で使われるコンピュータという意味であり、パーソナル・コンピュータは家庭であれ、職場であれ、使う人の専用に使えるコンピュータということです。

しかし、パーソナル・コンピュータは、ホビーを主にした20万円ぐらいのものから本格的業務用に使う信頼性の高い200万円前後のものまで各種のものがあります。ともに電源内蔵、ケース（筐体）に入っているものが多いようです。ソフトウエアもアセンブラやＢＡＳＩＣが使えるようになっており、モニタもフロッピーディスクを用いた本格的なものは主に業務用に各種職場で活躍しています。

《第１表》マイコンの形態

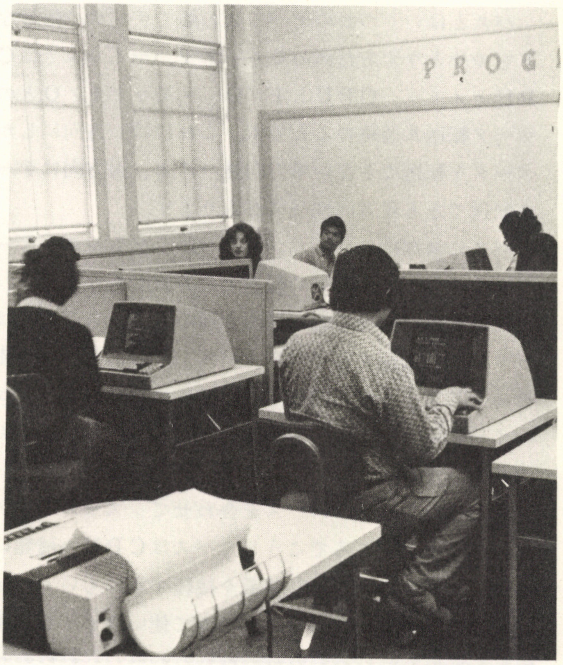
		説　明	用　途
マイコン	パーソナル コンピュータ	マイコンをすぐに使えるようにハードウェア，ソフトウェアとも完備している。	（ホビイスト） ・オフィスマシン
	マイコン 開発システム	マイコンを応用する開発ツール（道具）として使える機能をもっている。	・マイコン応用
ボードコンピュータ	シングルボード・ コンピュータ	高度の信頼性をもったボード組込みのマイコン。	・産業用 ・OEM向け
	マイコンキット	マイコンを組み立てて学習するための組立キットとマイコンを評価するための評価キットがある。	・ホビイスト ・トレーニング
マイコンチップ	汎用チップ	マイコンのチップそのものである。	・マイコン組込み
	専用チップ	マイコンのチップを特定用途に使ったもの。	・大量使用

こうしたことにより、マイコンはこれまで特定の限られたシステム・エンジニアやプログラマしか使えないという従来のコンピュータの神話をくずし、誰でも気軽に簡単にコンピュータを使える身近かなものとしました。

現在、各社のパーソナル・コンピュータが市場に出ていますが、1975年１月に発表された米国のＭＩＴＳ社のAltair（アルテア）マイコン・キットがその最初のものといえ、Ｓ－１００バス構造をもっています。Ｓ－１００バスはその後のパーソナル・コンピュータの半分以上に採用され、アマチュアの間では標準的なバスとしている者も多いようです。

パーソナル・コンピュータはコンピュータホビーや各種の事務処理、ゲーム、計測や制御用といった利用方法のほかに、ホーム・コンピュータとしての利用も多いのです。すなわち、火災や防犯のためのホーム・セキュリティ、誕生日とか休暇やその日一日の予定を毎朝告げるホーム・スケジューラ、家族各人の好みや健康状態、価格などによって献立を作る献立マシン、家計簿の整理などの利用方法です。

又、これから職場を中心として新しく多くの分野で使われるものとも予測されています。



自動化・省力化のための応用

今日の世界の先進国では工場労働者の不足増大の傾向が著しくなりつつあります。これはサービス業の求人と賃金の増加によって、いっそうその傾向を強めているといえるでしょう。

また、生産活動に従事する人々に労働者として深い満足感を覚えるような仕事が必要であるという認識にたつと、人間と機械の役割分担を見直すことが必要になってきます。つまり、人間にとって得意な、そして満足できる仕事を基準に考えることです。

これは全体のシステムの中で労働者が意志決定を下す仕事に参加できる機会を与えることによって、生産活動でのそれぞれの位置付けを認識し、質的な向上が期待できます。そのためにもコンピュータを応用し、対話形のソフトウエアやシステムを構成し、各参加者の意見を求め、全体の意志決定を下すことによって製造システムを運用するということです。

さらに、労働者を不快な、有害な、危険を伴う、または厳しい労働条件から解放するためにも手や腕または身体を入れなくても働くことができるように労働環境を整備したり、コンピュータ応用によるロボット技術が期待されています。

《第２表》自動化省力化へのコンピュータ応用予測例

年	主なできごと
1980年	部品を製造するステップの自動化と最適化に対するコンピュータのソフトウェアが開発され，広く使用される
1985年	コンピュータ制御による製造工場のオンライン自動化と最適化が実現される
1990年	生産のマシンツールの50%がスタンドアロンでは使用されなくなる。つまりステーション間の自動化ハンドリングがコンピュータ制御で行われ，柔軟な製造システムになる

こうしたことから、各種の製造分野や計測、プロセス制御という分野における自動化・省力化へのマイコンの応用を推進することは重要な意義をもつものです。

このように、自動化・省力化への応用は数多く試みがなされています。しかし、まだ始まったばかりで、本格的な技術の完成は今世紀末になると予測されています。例えば**第２表**に示す予測はその一例です。

このような自動化・省力化システムへの進展の背景は、コンピュータ技術の目覚ましい進歩と経済性にあります。そして、自動化・省力化は労働力の軽減、労働環境の整備、労働活動の質的向上を図ることにあります。

バス規格について

バスとはいくつかのデバイスの間でデータや信号などをやりとりするためのラインです。マイコンではＣＰＵとメモリ、ＣＰＵとＩ／Ｏ、メモリとＩ／Ｏとのデータ転送共通路のことです。これには一方向にしかデータを転送できない単方向性バスと、両方向にデータ転送できる双方向性バスがあります。

バスには初期のマイコンのように、アドレスとデータを一つのバスラインで転送する方式もありますが、これは制御が複雑で処理速度も遅いことから最近ではアドレスを転送するアドレスバス、データを転送するデータバス、各種の制御信号の転送に用いるコントロールバスをもつ3バス方式をとっているマイコンが多くなっています。

またこれらの三つのバスを合わせてシステム・バスといいます。ところでこうしたバスはＣＰＵの種類によって異なるため、同じ装置を接続するにもいくつかの入出力インターフェースができて使いにくくなります。そこで、システムバスを標準化しようという動きがあります。一つはアマチュア間に広まっている「Ｓ－１００バス」であり、工業用規格として「ＨＰ－ＩＢ」、「ＣＡＭＡＣ」インターフェースなどがあります。

Ｓ－１００バスは米国のＭＩＴＳ社のＡＬＴＡＩＲに採用されたバスで、８０８０Ａ用に作られました。次にＩＭＳＡＩ社のマイコンにも採用され、現在ではパーソナルコンピュータの半数以上に採用されています。

ＨＰ－ＩＢバスは計測器用のシステムを対象にしたインターフェースで、ＧＰ－ＩＢ、ＩＥＥＥ４８８などともよばれている標準インターフェースで、ＨＰ社の特許にもなっています。

ＣＡＭＡＣは主として原子力や原子核計測用に用いられ、モジュール方式をとったユニットで構成されます。

ＨＰ－ＩＢやＣＡＭＡＣは国際的なインターフェースでこれから多くの計測器に採用されるものと思われます。

本格普及へいよいよスタートした

ビジネス用マイクロコンピュータの現状と実際

編集部

同じ「マイコン」といっても

ＴＶ表示装置にキーボード，そしてカセットテープ装置かフロッピーディスク装置，またジャーナル・プリンターかサーマル・プリンター，あるいはドットプリンター。

こうした構成のものをみると，一見同様な種類にみえますが，その開発・生産者の思惑あるいはマーケティングなどを反映してかなり異なる期待がかけられているのが現状です。

この種のものに与えられた名称としては「マイクロコンピュータ」「パーソナル・コンピュータ」「デスクトップ・コンピュータ」「ホーム・コンピュータ」などがあります。

これらの共通した点をあげれば，コンピュータという名称がついていながら，現業の事務処理専用機といえるオフィスコンピュータなどに比べると，システム価格が標準構成でまず400万円未満と低価格帯であるということでしょう。その価格層は20万－30万円をはじめとし，80万－100万円，150万－200万円，300万－400万円となります。

拡大する期待と要望

これらの製品の特徴として従来の大型機やミニコンメーカーと異なる発想のメーカーがこれに取り組んでいること，20万－30万円のホビー用とみられたものに，実務をのせることを期待する声が多いことなどがあげられます。

又，ファイルとプリンタの低価格帯のものが切望されています。そんなおりから米国コモドール社は，月産４万台生産能力の工場を新設するなど今後，果たしてどこまで伸びるのか注目と期待を業界に抱かせています。

国内メーカーでも汎用性を高めることのできるシステムとして高級言語を使える機種を提供してきていますが，最近になって，このクラスのコンピュータが，オフィス・コンピュータや小型機の分野に多大な影響を与える可能性がますます強くなってきました。

普及の全盛期ともいうべき時期として1980年以降の２，３年と目されています。今後は主要各メーカーの対応に注目しておく必要があるでしょう。

その応用分野

これらのデスクトップ・コンピュータが，市場でどのように使われるか，またどんな市場を優先して商品企画がなされたかをみてみましょう。どんな業種で，どのような計算処理につかわれたのか，登場した順でみると次の三グループになります。

①パーソナルコンピュータ（WANG, SEIKO,

建築，測量，土木などの計算，解析にも

オリベッティ，ＹＨＰ，キヤノン）

②マイクロコンピュータ（ＳＯＬ－20，ＴＲＳ－80，ＡＰＰＬＥⅡなど）

③デスクトップ・コンピュータ（一昨年から昨年にかけて登場したもの）

第一グループは，建築，測量，土木などの業種における技術計算，解析計算などから，統計計算や計測・制御への応用です。

手間のかかる計算を，前もって数式化できるプログラム部品として準備し，これらを組み合わせて利用されます。

今まで主に事務機器をあつかってきたメーカーではこれまで特異とされていた分野への市場再開拓へ取り組んでいます。

特定市場に頼ることの危険をオイルショックで体験したこともあり，危険の分散を行う必要があり，これは，他社においても同様な条件となっているようです。

第二グループは，ユーザーが使い方を創造してきています。

いわゆる「マイコン」マニアの間では限られた機能の中でゲームから実用プログラムさらにスモール・ビジネスの分野までというように，おどろくほど広範囲な応用が進行しており，その結果，第三グループであるデスクトップコンピュータの開発を新規メーカーに踏みきらせることになったといっても過言ではないでしょう。

その第三グループの使われる形態としてはスタンドアローン型を想定した仕様がほとんどですが，端末機能として提供されるもの，あるいはオフラインでのフロッピー・ディスクのデータを介して関連付けるものもあります。

マイコンの進出分野

第一グループが当初進出した分野以外にどんな分野があるのでしょうか。各社の例を見ると次のようなアプリケーションが浮び上がってきます。

あるメーカーの場合，主力市場以外に大学，官公庁，一般企業に大別すると，大学では理工学部，医学部の他，文学部，農学部までありますが統計計算と図形解析，官公庁では測量計算，統計，税金などとなります。

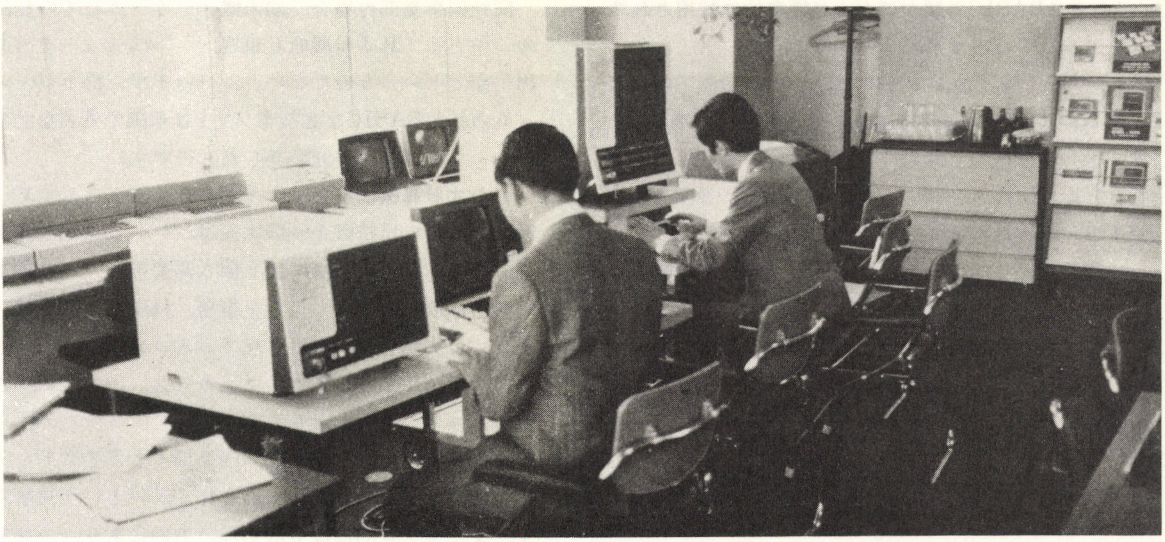
一般企業では，各種製造業における設計計算，自動検査，品質管理，測定器オンライン・データ解析などと広範囲です。また卸売における販売管理，ピアノ調律事務所のユーザー管理，輸出組合における通関統計・インボイスなどがあります。

未開拓に近いこの分野をみると，一部を除いて，ほとんどが事業体として大型もしくは中型のコンピュータをセンター・マシンとして所有していることがわかります。

又，あるメーカーでは両替のために成田空港に支店を出している銀行八行が採用，この他は金利計算が圧倒的に多く，サラ金業者と金利逆計算を行う警視庁，税務署などがあります。この他に理振法あるいは産振法により補助金が交付される高校の教育市場があります。特に税務署と高校では集中的な販売実績が見込まれているそうです。

MICRO COMPUTER SHOP
PET
PET 2001

広範なアマチュアによるマイコン応用がデスクトップ・コンピュータ出現のきっかけに？



年商1億円クラスの企業もこのようなマイコンをとり入れるようになる…。(μSPOTショウルーム)

新規メーカーの場合は，これまでの体質が反映して計測，制御，科学技術計算などの分野を指向しているものが多いようです。

年商1億円クラスまで

それではこれらの分野で使われるビジネス用マイコンが実際にどのような所に導入されることになるのでしょうか。

この件について，あるメーカーでは次のようなニーズがあることを語っています。

「オフィスコンピュータでは資金的に重荷だが…」という客先がコンピュータ未導入のユーザーとしてある。USAC820が年商5億～10億円の企業に導入されるとすれば，1億円級の企業がマイクロコンピュータ（デスクトップコンピュータ）を導入する可能性を持つことになり，相当の市場になりうると…。

オフィスコンピュータの下位という位置付けとなると現在市場に出回わっている各種マイコンはその典型ということができるでしょう。

マイコンの価格

デスクトップ・コンピュータの価格帯は標準構成のユーザー価格で70万円くらいから400万円台までです。

製品による価格差がどこで生じているのかというと，ハードウエアなどの構成装置にもよりますが，大別して低価格帯は自己完結型で，周辺機器への対応すなわち各種分野のアプリケーション・システムとしての拡張性を持たせていくと本体自体高額になる傾向がうかがわれます。

市場形成要因として価格は大きなウエイトを占めていますが，今後の方向として二極分化が業界共通の見解です。

低価格化は，ホビーでも使われるものに現われてきています。現在の使われ方ではゲーム・メーカーに最も量産が期待されていますが，これらのメーカーが共通部品を使って，ホビー用としては高級なコンピュータをつくれば，現在のデスクトップ・コンピュータで想定されていた市場でも使われるようになるのでは，という見方もあります。

この価格の面にふれてあるメーカーの担当者は「10万円を切れば売れる。切らなければホーム・コンピュータとして普及することは無理だろう」と述べています。

高価格帯のものは先発メーカーの最近の製品をみると，大胆なコスト・パフォーマンスの向上が実現しています。機能が拡張されながら，新市場での需要を開拓し，その市場のニーズに対応してさらに機能の汎用性が高められていくという性能向上循環が生じることがこの分野でもみられます。

高級機の価格は今後低下していくことが予測されますが，どの程度下がるかはソフトウエアに左右されるといいます。

使うためのソフトを使用者側が作るか，メーカー側が支援するかということになります。

デスクトップ・コンピュータは基本的に使用者側がソフトを作るものです。入門しやすく，使いやすいと

いうことでBASIC言語がほとんど標準的に採用されているのもこのためです。

しかし，デスクトップ・コンピュータの分野ではまだBASIC人口はそれほど多くありません。そこで，メーカーとしては市場で即使いやすい条件をつくる意味でもはじめはメーカー側である程度BASICソフトを準備するという方針のようです。

一方，そのソフトを製品コストにどの程度反映させるかという問題も生じてきます。ハードウエアと比べて決して安くない価格のソフトウエアの有償化が通用するようになれば，高級機のハードウエア・コストも大きく低下するといわれています。

新規メーカー進出の意図は

最近このデスクトップ・コンピュータの分野に新規参入したメーカーの進出動機あるいは狙いはどのような所にあるのでしょうか。これまでの主力製品が各社各様に異なるように，その動機もさまざまのようです。

パナファコムは，従来のミニコンUシリーズ，カードモジュールLシリーズについで，パーソナル・コンピュータCシリーズの第一弾C－15を出しました。

L－16Aは，OEMで制御・計測市場での需要を獲得しましたが「その市場をみると，機能がまとまったものの要求があった」（片桐システム開発部長）といいます。C－15は，システムとしてUやLと比べると周辺が標準装備されて完成したもの。

そのニーズのポイントを①専門知識は不要②導入即稼働可能，としています。「用途を限定して，その中で最大の効率を追求する」ことが，デスクトップ・コンピュータの生きる道といえます。

松下通信工業はスモール・ビジネス・コンピュータとしてマイブレイン700を発表，開発の動機は「アメリカ松下」からの要請だったそうです。アメリカ松下が米国で同社製品をシステム販売する際に，そのプロセッサーを求めたといいます。その第一号システムは出怠勤管理システムでした。「国内向けは一年先を考えていたが，松下電器社内では（BASIC言語でも）使える」（橋本データ制御事業部企画課長）ということで発売になりました。

日本市場には，技術者認定試験でもみるようにFORTRAN，COBOLでなければ売れないのではないか，との懸念があったため，当初一年先とみたわけです。

同社同事業部の場合，端末機メーカーとしての製品の一つとしてＲＪＥ機能も重視。「〝コンピュータへ進出〟などというものでない」といいます。松下バージョンの拡張BASICなど基本ソフトは米国で著名なマイクロ・ソフト社に委託開発したものです。

カシオ計算機はパーソナルコンピュータとしてV－900を発売。町田特機企画部次長は，コンピュータの製品分布と情報化の進展に伴う個人需要のニーズを背景としてあげています。市場を事務，科学技術，制御，ホビーと大別して，提供されているコンピュータが汎用の大型・中型・小型とオフィスコン，ミニコン，さらにキットや電卓があります。

市場に対する価格帯の分布図を描くとデスクトップ・コンピュータの空域がうめられてよいという見解です。またマクロ的には分散処理の方向にあり，エンドユーザーが個々のレベルで即データを求めるニーズを補うのは大型システムのサービスよりデスクトップ型が現実的というということだそうです。

従ってコンピューティングの機能を盛り込んで「思惑」としている価格と高性能であれば，個人が使うコンピュータの市場形成は可能であるというわけです。

大企業で現在稼働中のコンピュータネットワークも組織階層でみると必ずしも末端まで端末が行き届いている訳ではありません。業種によっては支社・支店段階でのリアル／バッチで，多数の営業所は，テレックス，ファクシミリという例が多いようです。こうした組織の末端も有望視されています。また，全社あるいは研究所，大学などにおいても全組織，そのネットワークは標準的なもので，ユーザー個々でみると荒いサービス網となってしまいます。こうした狙い網を手軽に補うためにも必要とされています。

既存のシステムとの融合を意識すると媒介装置の選択あるいはオプション提供の必要が生まれます。

このほかホビー市場を当初意識して登場したマイクロコンピュータが，事業体の業務に使われる事例があらわれ，提供者サイドが脱ホビー指向の製品系列を重視し，基本ソフトを強化して再度，提供している例も多くなりました。

* * *

各社高級パーソナルコンピュータの概要

IMSAI

VDP—80, 40, 42, 44

PCS—44, 42, 40

マイクロスポット

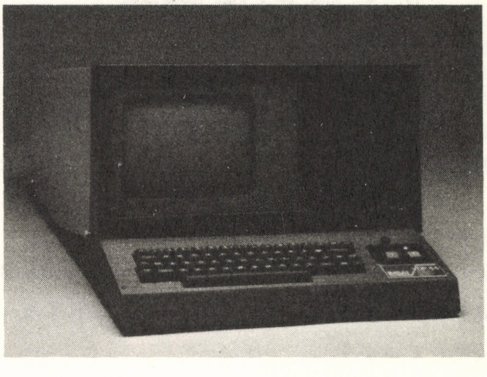
〒101 東京都千代田区内神田２－１－13
東長崎興業ビル４Ｆ　☎ 03-256-8793(代表)

マイクロコンピュータを少しでもかじった人ならばＩＭＳＡＩ（イムサイ）の名前を知らない人はまずいないのではないでしょう。S-100バスを使用した汎用マイクロコンピュータ8080はその巨大な内蔵電源とともについこのあいだまでマニアの間でもあこがれの，「本物」であったわけです。

今，ＩＭＳＡＩからは8085ＣＰＵを使用した各種マイクロコンピュータが登場しています。

ＣＰＵは同じ8085でも，本体に装備されている周辺機器のちがいにより二つのタイプに分けられます。

一つはＣＲＴ，フルキーなどの入出力装置とフロッピーを装備したＶＤＰのシリーズ，もう一つはメインのＣＰＵとフロッピーをそなえ，ターミナルを内蔵しないＰＣＳ－シリーズです。


◀ＶＤＰ—44

▲ＶＤＰ－80

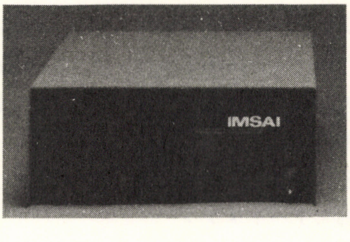
フロッピーはＶＤＰ－80の場合，256Ｋ／１Ｍバイト×２（片面，標準密度／両面，倍密度）の標準フロッピーで，ＩＢＭタイプ８″フロッピーにフォーマット互換性があります。

その他の機種はミニフロッピーですが，タイプによりその容量がちがいます。－44タイプが335Ｋバイト×２，片面倍密度，－42タイプが174Ｋバイト×２，片面倍密度，－40タイプが92Ｋバイト×１片面，標準密度となっています。

すべてＳ－100バスコンパチブルでＩＭＤＯＳ，ＢＡＳＩＣ，ＦＯＲＴＲＡＮⅢをすぐ走らせることができ，これ以外にあのＣＰ／ＭやＣＯＢＯＬ80，ＦＯＲＴＲＡＮ80等のソフトが供給可能ということです。

各ＶＤＰタイプは，写真のようにワンパッケージにすべてを納め，キー操作をしながらすべてスムースに進行できるようになっています。

ＰＣＳ－40などのタイプには，現在ＩＭＳＡＩの代理業務を行なっているマイクロスポットが同時に輸入販売しているカナダＶＯＬＫＥＲ－ＣＲＡＩＧ社のターミナルＶＣ-404等が最適です。


▶ＰＣＳ—40

DDC—7705A

安立電気㈱

標準価格　¥ 1,425,000

16ビットCPU，ミニフロッピーディスク（80Kバイト×1台，片面／標準密度），プラズマディスプレイ内蔵のBASICパーソナルコンピュータです。あらかじめ本体内にはROMの形で標準BASIC，文字列制御，入出力制御，IEC−IB制御のソフトが含まれています。

主記憶はRAM8Kバイト，ROM32KバイトでRAMは22Kバイトまで本体内で付加することができます。

ASCII配列のフルキーボードは高信頼の密封（リードスイッチ）が使用されています。入出力ポートはIECBUSです。

その他システムの特徴としては，

プログラミングは標準BASICを基本としてIEC−IB制御及び，数値データと制御データが取り扱い易い拡張BASIC言語で行われます。

従って，特に計測システムのコントローラとして最適な構成になっています。

それぞれの拡張ステートメントの内容は次のようになっています。

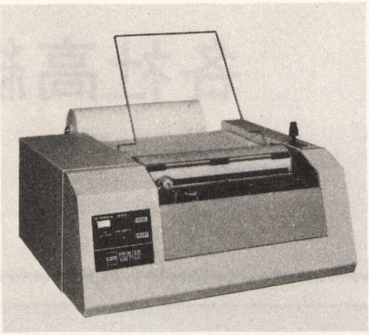
(1)文字列制御ステートメント

文字列制御ステートメントは文字列（STRINGS）　をデータとして扱うためのもので，文字列変数の定義，判定，入出力が可能であり，さらに次の関数を用意しています。

ASC, CHR$, LEN, POS, SEG$, STR$, etc.

(2)IEC−IB制御ステートメント

DPR7710A
プリンタ
▶



IEC−IBステートメントは，IEC Pub.625−1で勧告している機器間の標準インタフェース機能を制御するためのもので，次のステートメントがあります。IBC, REN, LCL, CMD, ENI, RTI, BRI, RDS（関数），BIT（関数），TRG, LLO, DCL, etc.

(3)入出力制御ステートメント

計測システムを構成する場合，IEC−IB機能を持つ計測器や，多種の入出力機器が接続されます。これを制御するためには，入出力制御ステートメントにより，機器指定が容易にできること，データのフォーマットを指定できること，データのデリミタを任意に指定できることが必要です。

入出力制御ステートメントは次のようになっています。READ, WRITE, FORMAT, TERM, SKIP, FLOAT, FIXED, LOAD, OPEN, CLOSE, etc.

その他，PRINT，INPUTステートメントも機器指定が可能となっています。

〒106 東京都港区南麻布4−12−20
☎ 446−1111

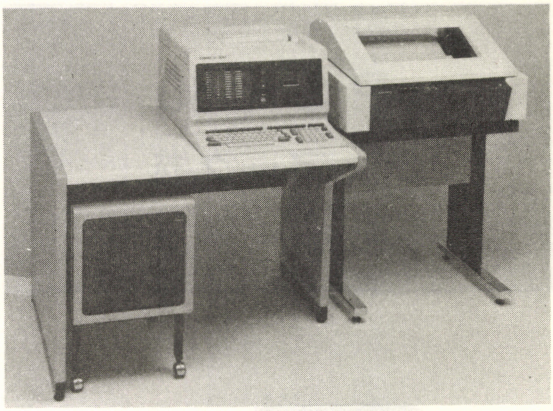
V-900

カシオ計算機㈱

標準価格　¥ 2,400,000

同社で高級パーソナルコンピュータと呼んでいるとおり，どのような目的にもすぐその性能を発揮することのできる使いやすさを特徴としています。

本体内には16ビットCPU，主記憶にRAM16KB，ROM32KBを持ち，デジタルカセット，CRTモニタを装備しています。



▲Ｖ－900

内蔵されている言語はＢＡＳＩＣです。この機種は入力キーをそのまますぐ各種演算に使用できますので，電卓なみの気やすさで使いこなせます。又，ＢＡＳＩＣの各種コマンドがキー１個で行なえるワンタッチ入力も操作性を高めています。

現時点で供給可能なソフトは，統計，数学，建築，土木，測量などのパッケージがそろっています。

本体内にもサーマルプリンタを納めることができますし，その他の各種周辺機器はプリンタ，ＸＹプロッタ，標準フロッピーディスクなどを自由に拡張することが可能です。入出力ポートはＲＳ232Ｃタイプです。

〒160 東京都新宿区西新宿２－６
（新宿住友ビル） ☎ 03-347-4937

ＢＸ—１
キャノン
標準価格 ￥1,380,000

主として業務用コンピュータとして開発，販売されています。用途は統計，事務，測量，建築，土木，機械，光学，電気，金融などの分野向けになっています。

デスクトップコンピュータはそのハードのみならずソフトウエア，アプリケーションなどが一体化した総合システムとして評価を受けていて，今後のユーザーのニーズもこれらの要素は不可欠です。

ＢＸ－１の特徴としては，

１．拡張型ＢＡＳＩＣ言語：基本ＢＡＳＩＣ及び，ＰＲＩＮＴＵＳＩＮＧ，ＦＩＬＥなどの拡張型ＢＡＳＩＣ言語を内蔵しており更にパックを追加することにより命令群をグレードアップすることができます。

２．大型サーマルプリンタ：用途に応じて80桁，48桁，24桁の紙巾が選択可能，更に上下左右に動くプロッティング機能を備えており，出力用バッファを持ち，高速度で出力できます。

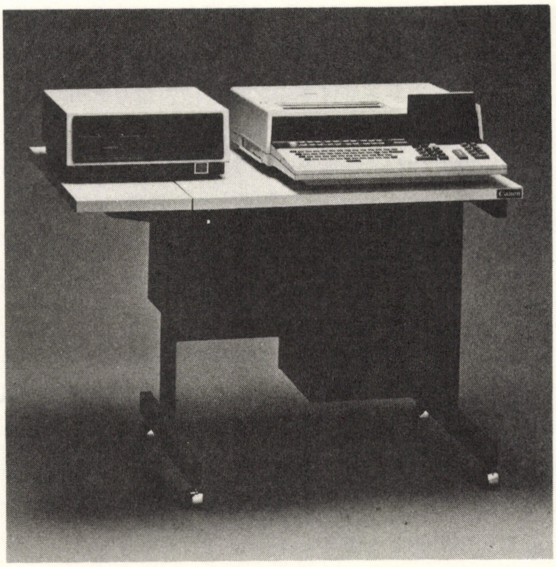
３．ミニフロッピー・ディスク：ＢＡＳＩＣステートメント，ファイル量の増大に伴い大容量の記憶媒体が不可欠になってきていますが，ＢＸ－１は片面倍密度による64ＫＢ容量のミニフロッピーを内蔵しています。

４．表示器：大型デジトロンによる見やすい緑色表示で，数字以外にアルファベット，カナ，記号などすべてを表示できます。

５．キーボード：操作性高いタイプライター配列。１キー，１ワードにより少ないキータッチで効率的入力

６．演算機能：このクラス最大の仮数部13桁，指数部２桁で，演算方式は完全算数で組みやすくなっています。

７．容量増設・周辺機器：本体内増設は最大16ＫＢまで可能。周辺機器接続用の汎用インターフェース（Ｖ－24）が接続可能で，Ｉ／Ｏ，数学などのパック類を最大５個接続できます。



▲ＢＸ－１

〒108 東京都港区三田３－11－28
キャノン販売㈱ ☎ 03-455-9710

MARK—II

ソード電算機システム

標準価格　M223 ¥1,386,000〜¥1,786,000
　　　　　M202 ¥786,000〜¥1,436,000

64KバイトRAMと高密度の350Kバイトミニフロッピー(MAX 1.4MB)　通信用のRS 232Cシリアルポート2個装備などによりスタンドアロンから通信端末までの多目的デスクトップ・コンピュータの機能を持ちます。

MARK－IIにはM223とM203の二つのタイプがあります。M223はS－100バスをそなえ，拡張性を持つI／F用4ストット付きで，さらに大型の汎用システムへの発展性を持っています。

M－203は223の性能をそのまま持ちつづけ，低価格化をねらったもので，S－100バスを省略しています。

システム・ソフトとしてE・BASIC，FORTRAN－IV，アセンブラ，コボルなどが用意され非常に幅広い応用が可能です。

MARK－IIの特徴の一つに低価格ということがあげられますが，M203にプリンタを付けると100万円以下で業務用のコンピュータの機能を備えることになります。

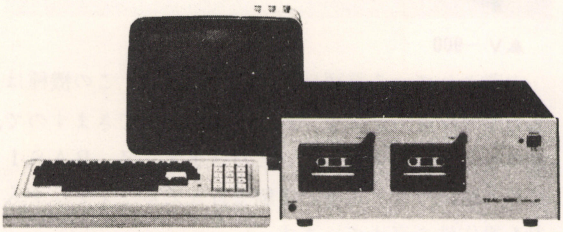
これならば，かなり小規模な店でも業務用に導入することが可能となるでしょう。

〠124 東京都葛飾区西新小岩4－42－12
磯間第2ビル4F　☎03－696－6611

PS—80

ティアック㈱

標準価格　¥ 498,000



基本構成で，Z－80のCPUとデジタル・カセットを使用したBASICマシンということができます。

デジタルカセットはさらに1台，及びミニフロッピーが4台付加できます。本体内には12KBASICを内蔵しており，メーカー側としては各種の科学計算，解析用などに威力を発揮するとしています。

キャラクタは英数字，字数64桁×16行，計1024字，グラフィックは128ドット×48ドット（白黒）となっています。

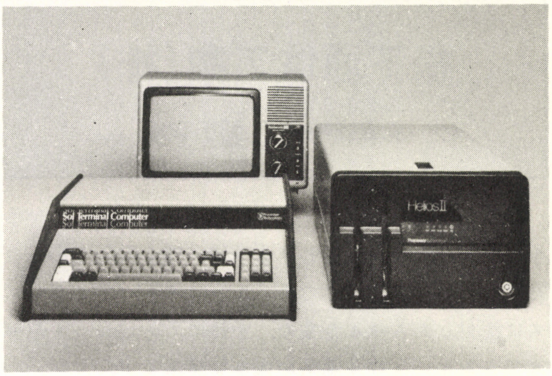
ハードウエアのオプションに，MT－2×4，ミニフロッピー×4，シリアル・プリンタ，HP－IBバス，XYプロッタ，48Kの増設メモリがあります。

マシン語のT－BUGモニタがあり，エディタ，アセンブラで作ったプログラムのデバックが可能となっています。

外観からもわかるとおり，TRS－80をベースとしたマシンです。

〠180 東京都武蔵野市中町3－7－3
☎0422－53－1111

ＳＯＬ—20
ＳＹＳＴＥＭ—Ⅲ
日本パーソナルコンピュータ㈱
標準価格　¥ 2,200,000



マニアの間でもかなりのユーザーのいるＳＯＬ－20は，その拡張性から見て，完全にプロの業務用と見ることができます。

〝身近で手軽に使えるコンピュータ〟という要望から生まれたＳＯＬ－20は，現地アメリカで大きな評価を得て既に10,000台を越えるシステムが，スモールビジネス，教育機関研究・計測部門，ＴＳＳ端末装置などあらゆる分野で活躍しています。

ＳＯＬ－20の特徴としては，

1．ＤＯＳによる容易なオペレーション
2．オフラインのデータエントリーからオンラインターミナルまで幅広い適用性
3．豊富な周辺装置とソフトウエア完備によるシステムのすぐれた拡張性などがあげられます。

柔軟性あるシステム

●幅広い拡張性：Ｓ－100ＢＵＳコンパチブルですからインターフェースの接続が容易。カラーグラフィック，Ａ／Ｄ・Ｄ／Ａコンバータ，ＰＲＯＭライター……
●豊富な周辺機器：紙テープリーダー／パンチャ，プリンター，Ｘ－Ｙプロッター，ターミナル……
●ＲＳ－232モデムインターフェース：オンラインターミナル，ＴＳＳ端末機
●小規模・中規模・大規模な業務に合わせた自由なシステムの選択

強力なソフトウエア

ＰＴＤＯＳを中枢とするソフトウエアは，オフコンなど上位機種に決して劣らない高度な内容と豊富なコマンドが揃っておりその実績は高く評価されています。

ＢＡＳＩＣ，ＦＯＲＴＲＡＮ，ＰＩＬＯＴなど各種Languageはアプリケーションプログラムを完全にサポートします。また，今流行のＣＰ／Ｍオペレーティングシステムも走らせることができます。

ソフトウエア開発については原則としてＯＳ的なソフトウエアは自社開発となります。

ユーザープログラムのうち，システム設計は自社開発でプログラムレベルは自社及び外注です。

上位言語の特徴

Extended BasicはＰＴＤＯＳ(Processor Technology Disk Operating System)とHelios II Disk Memory Systemをもった8080ベースのコンピュータに対し適応させたものです。そのおもな特徴をあげると，

＊各種Ｉ／Ｏ機器に対して完全なフォーマット出力
＊数学的関数のほかにストリング，ビデオ関数を含んだ多くの関数サブプログラム
＊高度なファイル管理
＊豊富な編集機能
＊マシン語との結合
＊入出力チャンネルと容易に結合する関数とステートメント
＊逆行列を含むマトリックス演算

などです。

また，このＢＡＳＩＣは，固定化されたものではなく，ユーザーが使用目的に応じて編集できる融通性をもたせてあります。

1．ＢＡＳＩＣが使用するメモリロケーションの設定
2．マトリックス演算の使用選択
3．高等関数の使用選択
4．ＢＡＳＩＣからの出力機番の選択
　　●ビデオ・ディスプレイ
　　●ＰＴＤＯＳで管理する出力装置

従って，ユーザーは少なくとも24種類のＢＡＳＩＣを作成できるので，それぞれにNameを付けて，目的に応じた最適のＢＡＳＩＣを使用することができます。

また，オプションとして有効桁数を自由に選択できるOptional Precision BASICが準備されています。

〶151 東京都渋谷区代々木２−11−18
山本ビル　☎ 03−375−5078

PFC−15

パナファコム(株)

標準価格￥700,000 (但し本体基本部のみ)

◀PFC−15

あらゆる用途に共通な部分として本体基本部（プロセッサとメモリ，CRTディスプレイ，デジタルカセット磁気テープ装置，キーボードからなるハードウエアとBASIC，エディタ，コピープログラム，本体部テストプログラムからなるソフトウエア）が用意され，これに各目的別にハードウエア，ソフトウエアを追加することにより無駄な部分のない最適なシステムがつぎのように構成できるようになっています。

科学技術計算システム（増設メモリ＋科学技術計算用BASIC)，計測システム（IECバスインタフェース＋計測用BASIC)，制御システム（デジタル入出力インタフェース＋制御用BASIC）などのシステムが組め，各種のライブラリも完備しています。

BASICプログラムからサブルーチンとして呼び出せる各種のライブラリ（科学技術計算，統計計算，データ分析など）も利用できます。

●外部機器とのインタフェースはIECバスインタフェースによりIEEE−488規格をみたす装置を14台まで接続できます。

デジタル入出力インタフェースにより入力4チャンネル，出力4チャンネル（1チャンネル16点）のデジタル信号をTTLレベルで外部機器と接続することができます。

〒105 東京都港区新橋6−17−15
（ナショナルビル別館）
☎ 03−438−0311

JD−700

松下通信工業(株)

標準価格￥1,530,000

一般小規模事務処理，技術計算，あるいは，オンラインターミナルを可能とする多種多様な機能を備えたビジネスコンピュータです。またコストパフォーマンスに注目しあらゆる企業で，手軽にコンピュータを導入できるという普及価格が大きな特徴です。

さらに，プログラムはBASICを使用していますのでだれにも簡単にプログラムが作れます。アセンブラ言語もリンク可能ですので，ユーザーの特殊な業務処理にも幅ひろく利用できます。

この「マイブレーン」は，応用性を拡大するために5インチミニ・フロッピー・ディスクを2台内蔵し，ファイル処理が容易に行なえます。また，将来のシステムの拡張や，TSS，オンラインのターミナルとしても使用できる様に国際的な標準インターフェイスRS−232Cを三つ装備しています。

CRTは12インチ型，英数字・記号およびカナ文字をグリーンで表示します。

プログラムファンクションキー（21キー）や数字キ

my brain 700

▲JD−700

ーの使用頻度が高い事務処理用に数字キーを独立させるなど使い勝手を考えた汎用コンピュータといえるでしょう。

ソフトウエア開発について現状では，原則としてユーザーの仕様に合わせたアプリケーションソフトの開発は，ユーザー及びディラーが行なうものとし，メーカーとしては開発の体制はとっていません。但し，特定ユーザーを対象としたソフトを開発しパッケージソフトを含めたシステム販売を行ってはいます。

〠223 横浜市港北区綱島東4－3－1
（データ制御事業部）
☎ 045－531－1231

システム35

横河・ヒューレットパッカード㈱

標準価格￥2,608,000

主記憶にRAM65,536Kバイト，ROM112Kバイト（BASIC，O/S）を標準として内蔵するなど大容量を特徴としています。RAMは64Kバイトごとにさらに192Kバイトを拡張可能で，OS，BASICに112KバイトをROMとして持っていますからユーザーエリアの減少という問題はありません。

同システムは本体にカートリッジタイプのデジタルテープ1台(217KB)，CRTをそなえ（9835Bはプラズマ・ディスプレイ）ています。キャラクタは英数字，カタカナ，字数は80桁×20行計1600字となっています。オプションで本体内に小型のサーマルプリンタを納めることができます。

256K バイト
BASIC+アセンブラ

付加できる外部記憶装置としては500KBフロッピーが最大32台となっています。

本機は又，BASICに加えてアセンブラが使えるのも強みで，アセンブラ言語によるサブルーチンとのリンクは無制限に可能です。

アセンブラの特徴とBASICの特徴をうまく組み合わせたプログラミングができること，およびデバッギングの際，いちいちソースプログラムからオブジェクトプログラムにアセンブルするにも紙テープやディスクなどを使わずに，本体内のメモリーで行なえることなどにより，高速にしかも簡単にプログラムを開発することができます。

現在，用意されているソフトウエアとしては，波形解析，統計計算，数値解析，回帰分析その他があります。

〠168 東京都杉並区高井戸東3－29－21
☎ 03－331－6111

マイコン・ブームとさわがれて，今まで全くコンピュータと関係なかった人たちが安価なマイクロコンピュータを使えるようになり，機械語やBASICで各自の好きなプログラムが作れるようになって，大分日がたちました。当初ワンボードマイコンを組立て，まずそれを動かすことが第一目的であった頃からくらべればホビー・コンピュータもずいぶん進歩したものだと思います。低価格のマイコン自体も次々と改良されて使いよくなってきました。ユーザーの中では，これを即スモール・ビジネスに役立てようという動きも現われています。

今月号でご紹介しているパーソナル・コンピュータは形の上では同じマイクロコンピュータながら，汎用性，拡張性，容量，信頼性などあらゆる面でいわゆる「プロ用」といわれる仕様でしあげられている点が最も大きなちがいです。今後は今までコンピュータ導入を考えていなかった中小の事業所にまで，どんどんこれらのデスクトップコンピュータが普及していく可能性が高くなってきました。個人のレベルで活用する比較的低価格のマイコンと，業務用に使われる高級マイコンの並行した時代が当分続きそうです。

パーソナルコンピュータ

メーカー		アイ電子測器		μスポット	安立電気
機種名		IMSAI PCS-44	IMSAI VDP-44	IMSAI VDP-80	DDC 7705A
価格		1,550,000円	1,980,000円	2,600,000円	1,420,000円
ハードウェア	CPU	8085A（８ビット）	8085A（８ビット）	8085A（８ビット）	16ビット
	主記憶	RAM　64Kバイト ROM　2Kバイト	RAM　64Kバイト ROM　2Kバイト	RAM　64Kバイト ROM　2Kバイト	RAM　8Kバイト ROM　32Kバイト
	ファイル容量	（ミニフロッピー 335KB×2）	ミニ・フロッピー 335Kバイト×2 （片面倍密度）	標準フロッピーディスク 1000Kバイト×2 （両面倍密度）	（ミニ・フロッピー 80Kバイト×1）
	周辺装置	CRT　12インチ キー・ボード シリアル・パラレルI／O ミニ・フロッピーディスク （片面倍密度）	CRT　12インチ ミニ・フロッピーディスク キーボード シリアル・パラレルI／O	CRT　12インチ キー・ボード 標準フロッピー （IBM　8インチ，フロッピーフォーマット・コンパチ）	プリンター　33字／s フロッター 紙テープリーダ／パンチ キャラクタディスプレイ IEC-IB拡張ユニット
	その他	S-100バスコンパチブル （S-100バスカードの利用） RS-232Cポート	S-100バスコンパチブル （S-100バスカードの利用） RS-232Cポート	S-100バス・コンパチブル 20mAカレントループ入出力	モデム・インターフェース カセットMT
ソフトウェア	言語	IMDOS, BASIC FORTRAN	IMDOS, BASIC RORTRAN	IMDOS, BASIC FORTSAN	標準BASIC
	アプリケーション	CP／M MBASIC FORTRAN 80 BASIC 80 COBOL 80	CP／M MBASIC BASIC 80 FORTRAN 80 COBOL 80	CP／M MBASIC BASIC 80 FORTRAN 80 COBOL 80	文字列制御 入出力制御 IEC-IB制御 拡張BASIC
主力市場		学校教育用 科学技術計算用 一般現場	学校教育 科学技術計算 一般現場	学校教育用 科学技術計算 一般現場	科学技術計算 研究室

カシオ計算機	キ ャ ノ ン	国際データ機器
V-900	BX—1	PASONA—1
2,400,000円	1,380,000円	398,000 円 〜 2,500,000円
16ビット		8080A（8ビット）
RAM　16Kバイト ROM　32Kバイト	RAM　2Kバイト ROM　25Kバイト	RAM　16Kバイト ROM　3Kバイト
（標準フロッピーディスク 256Kバイト×4台）	ミニ・フロッピー 65.5Kバイト（×2）	（デジタルカセット×2 標準フロッピーディスク 250Kバイト×2）
デジタル・カセット サーマルプリンタ ドットプリンタ　130字／行 X・Yプロッタ ラインプリンタ　140行／分 タイプュータ フロッピーデイスク	CRTディスプレイ ミニ・フロッピーディスク ハイスピードプリンタ　140字／秒 X・Yプロッタ 紙テープ・リーダー／パンチャー BCD入力ユニット	デジタルI／Oボード（各種） A／Dコンバータ D／Aコンバータ ドットインパクトプリンター 各種周辺機器制御
RS232C入出力ポート 測定器インターフェース		プログラマブルI／Oポート 3ポート
BASIC	拡張BASIC	BASIC，アセンブラ
学校・研究所（統計計算，科学技術計算），建設業関係（構造計算，資機材管理），製造業（工程管理，品質管理），金融機関，商業（売上伝票，売掛管理），官公庁，地方自治体，統計，数学その他	分野別パッケージ 数値計算，統計，多角測量，区画整理，建築，在庫管理，給与計算，成績処理，金利計算，光学設計，機械，測量，臨床データ解析その他	FDOS　CP／M デバッガー，エディタ FORTRAN—80 統計演算パッセージ EBASIC
大学研究所，計測 企業統計業務 一般事務	科学技術計算 研究室 一般事務処理	研究所 製造現場

【ケミコン：ケミカル・コンデンサの略】

パーソナルコンピュータ

ソード電算機システム		ティアック	日本パーソナルコンピュータ
M203マークII	M223マークII	ＰＳ―80	SOL-20 SystemIII
786,000円 ～ 1,436,000円	1,386,000円 ～ 1,786,000円	498,000円	2,200,000円
Ｚ－80	Ｚ－80	Ｚ－80（８ビット）	8080Ａ（８ビット）
64Kバイト　64Kバイト ＲＯＭ　４Ｋバイト＋８Ｋバイト		ＲＡＭ　16Kバイト ＲＯＭ　12Kバイト	ＲＡＭ　50Kバイト ＲＯＭ　２Kバイト
350Kバイト×２ （片面倍密度，４台まで可）		デジタルカセット１台 （デジタルカセット２台まで ミニ・フロッピー４台まで）	標準片面フロッピー 375Kバイト×２ （８台まで増設可能）
カラーグラフィック シリアルプリンタ　80字／行 ラインプリンタ　110～180行／分 Ｘ・Ｙプロッタ Ａ／Ｄコンバータ プロセスＩ／Ｏ ＨＰ－ＩＢインターフェース （10M～50MB）大型ディスク		シリアルプリンタ ミニ・フロッピ Ｘ・Ｙプロッタ	ミニ・フロッピー ＳＯＬ・プリンター Helios II　Model ２フロッピー ＣＯＲＯＮＡ（カラーグラフィック） 紙テープリーダ／パンチャ
ＲＳ－232Ｃ　２ポート （223マークIIにはＳ-100バス）		ＩＥＥ－ＢＵＳ ＲＳ－232Ｃ	Ｓ－100バスコンパチブル 20ｍＡカレントループ ＲＳ－232Ｃ入出力ポート
ビジネス用BASIC 技術計算BASIC		ＢＡＳＩＣ	BASIC／5，EBASIC ＦＯＣＡＬ
BASICコンパイラ FORTRAN　コンパイラ COBOL　コンパイラ 統計，ハイヤータクシーシステム， 土木建築，会計事務，個人情報検索， 通信各パッケージ		エディタ・アセンブラ 統計分析 ＦＦＴ	Extended Disk FORTRAN ＰＩＬＯＴ ＣＰ／Ｍ 他
事務処理，プロセス制御 通信端末，計測，研究所		科学技術計算 研究所	事務処理 ワード・プロセッシング 医療関係

一覧表 ②

パナファコム	松下通信工業	横河ヒューレット・パッカード
ＰＦＣ―15	**ＪＤ-700(マイブレーン)**	**システム35**
700,000円	1,530,000円	2,608,000円
ＭＮ－1610(16ビット)	8085Ａ(８ビット)	16ビット・ハイブリッド型
ＲＡＭ　16Ｋバイト ＲＯＭ　２Ｋバイト	ＤＲＡＭ　32ＫＢ　ＳＲＡＭ２ＫＢ ＲＯＭ　２Ｋバイト	ＲＡＭ　64Ｋバイト ＲＯＭ　112Ｋバイト
デジタルカセット１台	ミニ・フロッピー 71.68Ｋバイト×２	デジタルカセット１台 (500ＫＢフロッピー最大32台)
科学計算システム プリンタ　21字／行 ＣＲＴディスプレイ	ハードコピープリンタ ＪＫ－124，ＪＫ－128 音響カプラ ＶＣ－246Ｃ	４色プロッタ，ミニ・プロッタ，プロッタ／プリンタ，シリアルプリンタ，サーマルプリンタ，フロッピーディスク，デジタイザ，グラフィックターミナル，カードリーダ他
ＩＥＥＥ　バス デジタル入出力ＩＦ	ＲＳ－232Ｃ入出力ポート ３ポート	16ビットＩ／Ｏ　ＢＣＤ入力 ＨＰ－ＩＢ，ＢＣＤ，ＲＳ－232Ｃ入出力ポート
ＢＡＳＩＣ，エディタ コピープログラム	拡張ＢＡＳＩＣ	拡張ＢＡＳＩＣ
ＭＡＴ　ＢＡＳＩＣ 科学技術計算 データ分析ライブラリ 統計計算ライブラリ	ＣＰ／Ｍ ＢＡＳＩＣユーティリティ 媒体変換 エディタ，アセンブラ	波形解析 統計解析 数値解析 回帰分析
計算，制御， 科学技術計算，学習	事務分野	計測制御 データ集計の制御

今月の表紙

IMSAI
VOLKER-CRAIG
システムのご紹介

☆アメリカ，イムサイ社の新鋭マイクロコンピュータシステムVDPシリーズ及びPCSシリーズの各機種をご紹介します。

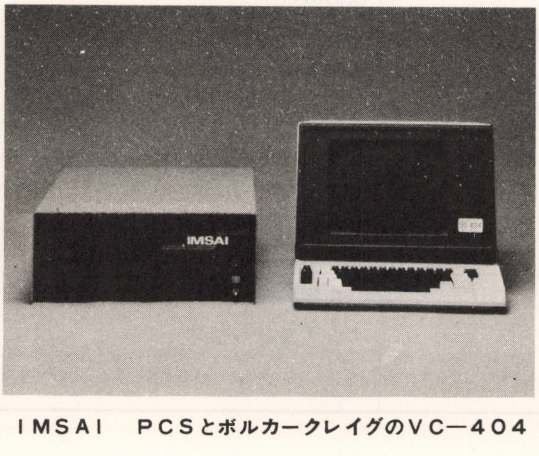
既に多くの読者諸氏がご存知の通り，イムサイ社は，アメリカの数多くのマイクロコンピュータメーカの中でも最優秀なシステムを世に送り出して来た大手メーカのひとつで，関係者の中でイムサイの名前を知らない人はいないと言ってもよい程です。

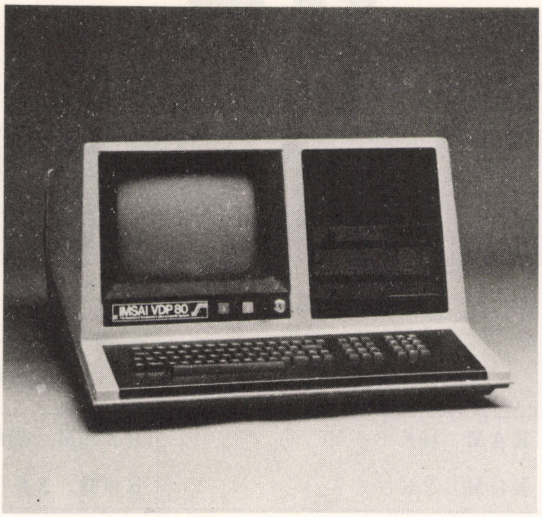
因みに，IMSAIとは，INFORMATION MANAGEMENT SYSTEMS ASSOCIATES INC. の頭文字に由来しており，その名の示す通り情報処理システムの専門メーカです。

イムサイのシステムは，今迄，色々なわき道を通って日本に少しづつ導入されて来ていましたが，このたびμ−SPOTがイムサイ社と直接代理店契約を結び，正式なルートでカストマにイムサイ社の優れたシステムをお届けすることになりました。

表紙にかかげられているシステムは，IMDOS(CP/Mと同じもの）と呼ばれる高レベルのフロッピディスクオペレーティングシステムのサポートのもとで，アセンブラ，ベーシックなどの高級言語を自由に使うことができます。

LSI CPUには8085を使用しており，ソフトウェアはVDP，PCSともに完全コルパチブルです。特にPCSに高品質低価格のVCターミナルを組合せることにより，今迄になかった低コストで高性能なシステムを実現することができる様になりました。イムサイ社の製品を取扱うに当って，充分なテクニカルサポート体制がとられていますから，カストマに迷惑をかけることはありません。


IMSAI　PCSとボルカークレイグのVC−404



☆下の写真の中で，PCSシステムに並んでいるCRTディスプレイ装置は，やはりμ−SPOTが総代理店として日本のマーケットに紹介しているカナダのボルカークレイグ社のモデルVC−404コンピュータターミナルで，高い性能，品質と驚異的な価格で大きな反響を呼んでいるものです。

カナダも世界有数のコンピュータ国なのをご存知ですか。カナダのCRTターミナルのシェアの35%をにぎるVC社の製品が日本で大きな貢献をしようとしています。

VC−404は，ミニマイクロのユニバーサルな端末として，RS−232Cのインタフェイスをもち，極めて広い用途にフィットする標準的なコンピュータターミナルです。今後，編集機能やインテリジェンスをもった高級ターミナルVC−414，424型なども順次ご紹介する予定です。APLやカナ文字バージョンも近日中に導入される見込です。

IMSAI，VC社のシステムはいつでもμ−SPOTで手に触れてご覧になることができます。ご来所をお待ちしています。

お問合せは下記又は全国の代理店へどうぞ。

μ スポット
〒101 千代田区内神田2-1-13　東長崎興業ビル４Ｆ
☎03−256−8793(代表)
神田駅下車西口３分地下鉄大手町下車４分竜閑橋交叉点際

●愛読者カードで「マイコン」の編集にご協力下さい●

「マイコン」を皆さんの参加できる雑誌にしたいと心がけております。ぜひ皆さんのご意見、ご希望をお聞かせ下さい。ただちに誌面に反映させるとともに、貴重な資料として保管させていただきます。

必ずハサミでお切り取り下さい

郵便はがき

料金受取人払

141-□□

大崎局承認
25

差出有効期間
昭和55年3月30日まで

（受取人）
東京都品川区
東五反田1—11—15
電波新聞社 出版部
マイコン編集部行

ご住所	〒 TEL		
ご氏名	（ふりがな）	年令	オ
ご職業		お勤め先又は学校名	
購読いただいている当社刊行紙誌	□電波新聞　□電気機械工業新聞　□電波週刊コンピューター □ラジオの製作　□電気店　□月刊Audio　□その他		
どんなホビーを楽しんでおられますか	□オーディオ，□アマチュア無線，□エレクトロニクス工作 □カメラ，□車，□旅行，□その他（　　　）		
購読一般新聞名		購読雑誌名	

マイコン　3月号愛読者カード

●「マイコン」今月号の記事の中で、とくに関心のあった記事の中から3つのテーマをお知らせ下さい。

1. （　　　　　　　　　　　　）
2. （　　　　　　　　　　　　）
3. （　　　　　　　　　　　　）

●今後どのような記事を希望されますか

●本誌を何でお知りになりましたか

A□新聞、雑誌の広告で
B□人にすすめられて
C□当社からの案内で
D□（　　　　　　）で実物を見て
E□当社新聞・雑誌広告で
F□その他（　　　　　　）

●マイクロコンピュータをお持ちですか

A□すでに使用している＝使用機種名（　　　　　　）
B□使用していないが近々購入を予定している＝希望機種名（　　　　　　）
C□当分使用する予定はない

●あなたはマイクロコンピュータで今後何をしたいと考えておられますか。

●日本マイコンクラブに　A□入会している　B□入会していない

電波新聞申込み欄（1ヵ月 2800円）

（日刊）**電波新聞**を　　月　　日より　　部申込みます。

氏名　　　　　　　　　　　　㊞

必ずハサミでお切り取り下さい

●「マイコン」は予約購読によりお手もとへ●

読者の皆さんに確実に「マイコン」誌が届きますよう予約購読をおすすめします。送料は本誌が負担いたします。

予約購読料：一ヵ年（十二冊）四、六八〇円

マイコンプログラム大募集！

マイコン誌上プログラム・コンテスト

月刊マイコンでは読者のみな様が作られたプログラムを誌上プログラミングコンテストとして大募集しています。マイクロコンピュータで最も楽しく，エキサイティングな部分はプログラムを作ることでしょう。

どんな簡単なものでもまず自分の手で実際に作ってみることがプログラミング上達のひけつです。大型のプログラムだけにかぎりません。ちょっとしたアイデアを生かしたもの，短くても身近かな生活の中で便利に使えるものなど何でもけっこうです。あなたの考えたプログラムをおよせ下さい。

毎月選考委員会で選考の上，最優秀作品作者３名に月刊マイコン特製多機能関数電卓を，その他作品をおよせいただいた方々の中から抽選で20名の方々にプログラミングに便利なテンプレートをお送りします。

応募方法

◎**プログラム言語**：機械語及びBASIC（使用機種を明示して下さい）

◎**プログラム内容**：何でもかまいません。独創的なアイデアのあるものを。

◎**応募形式**：プログラム・リスト及び内容の簡単な説明文，なるべくプログラムの概念を示すフローチャートを付けて下さい。カセットに納めたプログラムがあれば別個に付けていただいてもけっこうです。

◎**締切り**：毎月23日

◎**作品発表**：順次本誌誌上で掲載いたします。

＊お送りいただきました作品のうち，カセットテープ以外は返送できませんのでご了承下さい＊

最優秀賞

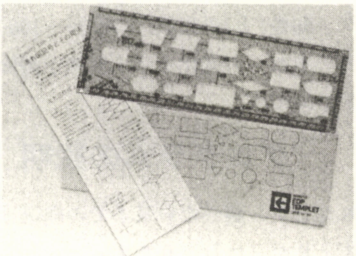
毎月
３名

関数電卓

（カシオFX-31）

応募者の中から抽選で

毎月20名　テンプレート



（コクヨEX-100）

郵送先

〒141 東京都品川区東五反田１－11－15
電波新聞出版部　月刊マイコン編集部
マイコンプログラム係
（右下の応募券を添付して下さい。）

11号月プログラム募集の応募作品の中から次の３名の方にマイコン特製電卓をお送りしました。

若槻匡志さん　（岡山県岡山市）
近藤直之さん　（神奈川県大和市）
島田　稔さん　（徳島県徳島市）
（作品は本誌１月号に発表済みです）

その他、11月号応募分として、水谷知雄さん（埼玉県）他19名の方にテンプレートをお送りしました。

また、本誌では、多くの方からの投稿をお待ちしています。内容はマイコンに関するハード、ソフト何んでもO.K.です。お寄せいただいた方々の中で優秀な作品にもマイコン特製電卓をお送りいたします。

マイコンプログラム
'79　3月号

今月の身体感情知性は？

バイオリズム

プログラム

山縣昌彦

人間の身体・感情・知性は、生まれた日を起点として、それぞれ23日、28日、33日を周期として、正弦曲線を描いて変化する、というのが、バイオリズムの理論です。

この理論にもとずいて得られる各指数やグラフをどう読みとるのかということは、バイオリズムに関する書物を見ていただくことにして、ここでは、生年月日と、調べたい年月日を入力すれば、その日の身体(P)、感情(F)、知性(I)の指数(+100～−100)と、その前後1か月のそれらの変化を示す曲線が画面に表示されるプログラムです。

プログラムの説明

生まれた日から調べたい日までの経過日数をDとします（生まれた日はD＝0です）。

各指数は正弦曲線で表わされる変化をし、生まれた日にすべて0で出発するという理論ですから、たとえば、身体の指数は、周期が23日なので、

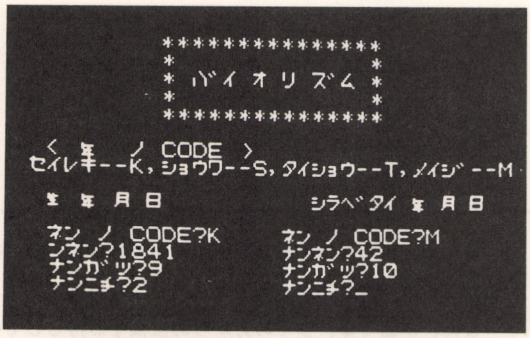
$$100\sin\left(\frac{2\pi D}{23}\right)$$

ですが、D＝23×（整数）＋D′（$0 \leqq D' < 23$）とすれば、$100\sin\left(\frac{2\pi D'}{23}\right)$でよいわけです。

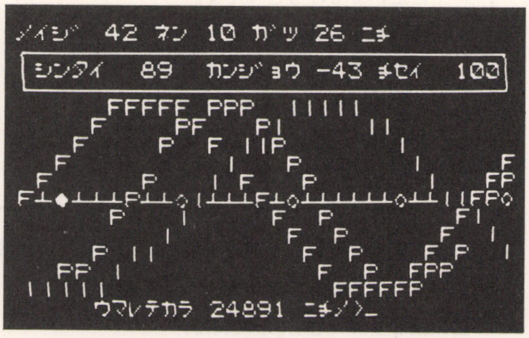
さて、Dの計算ですが、ここでは、紀元1年1月1日を起点として、生まれた日までと、調べたい日までの日数の差として求めました。

うるう年については、4年1度を、1年の日数365.25日として、求める時点の前年末までの日数を結果の小数部を切捨てることによって求め、その年がうるう年で、求める日が3月以降ならば1を加えることによって正しく処理されます（800サブルーチン）。

実は、年が4の倍数でも、100の倍数で400の倍数でない年（たとえば、1800年、1900年など）は、うるう年ではありません。この補正は、生まれた日と調べたい日との間に、そのような年の2月末が存在する場合



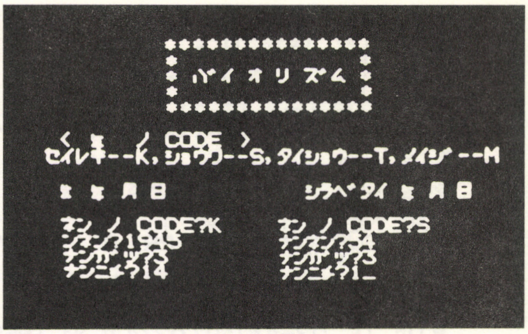
```
          ***************
          *             *
          *  バイオリズム  *
          *             *
          ***************

  < 年  ノ CODE  >
セイレキ--K,ショウワ--S,タイショウ--T,メイジ--M

  生 年 月 日              シラベタイ 年 月 日

  ネン ノ CODE?K          ネン ノ CODE?M
  ンネン?1841             ナンネン?42
  ナンガツ?9              ナンガツ?10
  ナンニチ?2              ナンニチ?_
```



```
メイジ  42 ネン  10 ガツ  26 ニチ
 シンタイ   89  カンジョウ -43 チセイ   100
       FFFFFF PPP    IIIII
      F     PF    PI      II
    F     P   F  IIP         I
   F            I   P         I     F
 F       P     I F   P         I   FP
F⊥◆⊥⊥⊥⊥P⊥⊥◇|⊥⊥⊥⊥F⊥◇⊥⊥⊥⊥⊥⊥⊥⊥◇⊥⊥⊥||FP◇
       P    I      F  P          FI
           I        F   P       F  I
      P  II          F   P    F  P  I
   PP  I               F  P   FPP
 IIIIII                FFFFFFP
      ウマレテカラ 24891 ニチノ>_
```

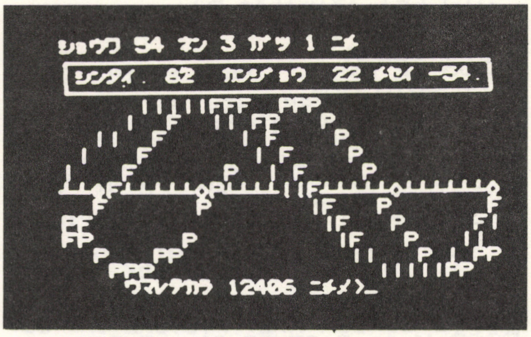
この例は伊藤博文について、暗殺された日のバイオリズムを調べたものです（P：身体　F：感情　I：知性）。グラフの横軸は1目盛が1日、◆が調べる日として入力された日、◇は1週間ごとの印、P、F、Iの順に重ねて書くため、重なったところは前のが消されます。

バイオリズム・プログラム



```
   ***************
   *             *
   * ﾊﾞｲｵﾘｽﾞﾑ    *
   *             *
   ***************

〈 年 ノ CODE 〉
ｾｲﾚｷ--K,ｼｮｳﾜ--S,ﾀｲｼｮｳ--T,ﾒｲｼﾞ--M

 生 年 月 日              ｼﾗﾍﾞﾀｲ 年 月 日

 ﾈﾝ ﾉ CODE?K              ﾈﾝ ﾉ CODE?S
 ﾅﾝﾈﾝ?1945                ﾅﾝﾈﾝ?54
 ﾅﾝｶﾞﾂ?3                  ﾅﾝｶﾞﾂ?3
 ﾅﾝﾆﾁ?14                  ﾅﾝﾆﾁ?1_
```

データの入力



```
ｼｮｳﾜ 54 ﾈﾝ 3 ｶﾞﾂ 1 ﾆﾁ
ｼﾝﾀｲ. 82 ｶﾝｼﾞｮｳ 22 ﾁｾｲ -54.
ｳﾏﾚﾃｶﾗ 12406 ﾆﾁﾒ>_
```

結果の出力

のみ必要です。プログラム150～230がこの補正部分です。

たとえば、1799年に生まれた人の1900年３月以降のの日のＤは、1800年と1900年がうるう年でないため、前に求めたＤより２を引いたものが、正しいＤになります（200才以上の長寿は考えていません）。

Ａ(Ｂ)は、１月１日からその年の(Ｂ－１)月末までの平年の場合の日数です。

B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A(B)	0	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334

なお、TK－80BS LEVEL II BASICでは、有効数字の精度は６桁まででですから、[365.25×(年数)]＝365×(年数)＋[0.25×(年数)]([ ]内は小数部切捨て）とするところに注意してください。

バイオリズム・プログラムリスト

```
   5 CLEAR
   6 PRINT "            ***********
****"
   7 PRINT "            *
  *"
   8 PRINT "            * ﾊﾞ ｲ ｵ ﾘ ｽ
ﾞ ﾑ  *"
   9 PRINT "            *
  *"
   10 PRINT "           ***********
****"
   15 PRINT " ": PRINT " < ";: P
ICTURE F6
   20 CURSOR 6,7: PRINT " ﾉ CODE
  >"
   22 PRINT "ｾｲﾚｷ--K,ｼｮｳﾜ--S,ﾀｲｼ
ｮｳ--T,ﾒｲｼﾞ --M"
   24 CURSOR 2,10: PICTURE F5,20
,F6,20,EF,20,EE
   26 CURSOR 2,12: INPUT "ﾈﾝ ﾉ C
ODE"A$
    28 INPUT "ﾅﾝﾈﾝ"X1
    30 GOSUB 1000
    32 INPUT " ﾅﾝｶﾞﾂ"B
    34 INPUT " ﾅﾝﾆﾁ"C
    37 LET A=X1
    40 CURSOR 19,10: PRINT "ｼﾗﾍﾞﾀ
ｲ ";: PICTURE F6,20,EF,20,EE
    41 CURSOR 17,12: INPUT "ﾈﾝ ﾉ
CODE"A$
    42 CURSOR 17,13: INPUT "ﾅﾝﾈﾝ"
X1
    43 GOSUB 1000
    45 CURSOR 17,14: INPUT "ﾅﾝｶﾞﾂ
"B1
    47 CURSOR 17,15: INPUT "ﾅﾝﾆﾁ"
C1
    50 LET A1=X1
    60 IF A1<A THEN 5
    65 IF A1<>A THEN 90
    70 IF B1<B THEN 5
```

```
   75 IF B1<>B THEN 90
   80 IF C1<C THEN 5
   90 DIM A(12),B(3),C(3),D(3),G
(3)
   95 DATA 0,31,59,90,120,151,18
1,212,243,273,304,334
   100 FOR I=1 TO 12
   105 READ A(I): NEXT I
   110 LET B(1)=23,B(2)=28,B(3)=3
3,G(1)=16,G(2)=6,G(3)=9
   120 LET A2=A,B2=B,C2=C: GOSUB
800
   125 LET D1=D
   130 LET A2=A1,B2=B1,C2=C1: GOS
UB 800
   135 LET D=D-D1
   150 IF A-400*INT(A/400)=0 THEN
 190
   155 IF A-100*INT(A/100)=0 THEN
 210
   160 LET N=INT(A/100)
   165 IF A1>100*(N+1) THEN  LET
D=D-1: GOTO 220
   170 IF A1<100*(N+1) THEN 300
   175 IF B1>2 THEN  LET D=D-1: G
OTO 300
   180 GOTO 300
   190 IF A1<A+100 THEN 300
   195 IF A1=A+100 THEN 175
   200 LET D=D-1: GOTO 300
   210 IF B>2 THEN 190
   215 LET D=D-1: GOTO 190
   220 IF A1<100*(N+2) THEN 300
   225 IF (N+2-4)*INT((N+2)/4)=0
THEN 300
   230 GOTO 175
   300 FOR I=1 TO 3
   305 LET D(I)=D-B(I)*INT(D/B(I)
)
   310 LET X=100*SIN(2*PI*D(I)/B(
I))
```

バイオリズム・プログラム

```
  315 LET X=INT(X+.5)
  320 LET C(I)=X
  325 NEXT I
  350 CLEAR
  355 IF A$="K" THEN  PRINT "ｾｲﾚ
ｷ";: GOTO 375
  360 IF A$="S" THEN  PRINT "ｼｮｳ
ﾜ";: LET A1=A1-1925: GOTO 375
  365 IF A$="T" THEN  PRINT "ﾀｲｼ
ｮｳ";: LET A1=A1-1911: GOTO 375
  370 IF A$="M" THEN  PRINT "ﾒｲｼ
ﾞ";: LET A1=A1-1867
  375 PRINT A1;"ﾈﾝ";B1;"ｶﾞﾂ";C1;
"ﾆﾁ"
  380 CURSOR 2,3: PRINT "ｼﾝﾀｲ ";
C(1);" ｶﾝｼﾞｮｳ ";C(2);"ﾁｾｲ ";C(3)

  385 FOR X=1 TO 31
  390 CURSOR X,2: PICTURE 9A: CU
RSOR X,4: PICTURE 9A: NEXT X
  395 CURSOR 1,2: PICTURE AD: CU
RSOR 31,2: PICTURE AE
  400 CURSOR 1,3: PICTURE 8B: CU
RSOR 31,3: PICTURE 8B
  405 CURSOR 1,4: PICTURE AF: CU
RSOR 31,4: PICTURE B0
  500 FOR X=1 TO 31
  505 CURSOR X,10: PICTURE A5: N
EXT X
  510 LET A=((7*16+15)*16+2)*16+
2
```

```
                                    ー<
  515 POKE A,CAH
  520 FOR J=1 TO 4
  525 LET X=A+7*J
  530 POKE X,CCH: NEXT J
  600 FOR I=1 TO 3
  605 FOR U=1 TO 31
  610 LET X=5*SIN(2*PI*(U-D(I)-3
)/B(I))
  615 LET X=INT(X+.5)
  620 LET Z=A-32*X+U-3
  625 POKE Z,G(I)
  630 NEXT U: NEXT I
  640 CURSOR 5,16: PRINT "ｳﾏﾚﾃｶﾗ
";D+1;"ﾆﾁﾒ";: END
  800 LET D=365*(A2-1)+INT(.25*(
A2-1))
  805 LET D=D+A(B2)+C2
  810 IF A2-4*INT(A2/4)<>0 THEN
820
  815 IF B2>2 THEN  LET D=D+1
  820 RETURN
 1000 IF A$="S" THEN  LET X1=X1+
1925: GOTO 1050
 1010 IF A$="T" THEN  LET X1=X1+
1911: GOTO 1050
 1020 IF A$="M" THEN  LET X1=X1+
1867: GOTO 1050
 1030 IF A$="K" THEN 1050
 1040 GOTO 5
 1050 RETURN
>_
```

初心者から
メーカー技術者までのための

マイコン用語辞典

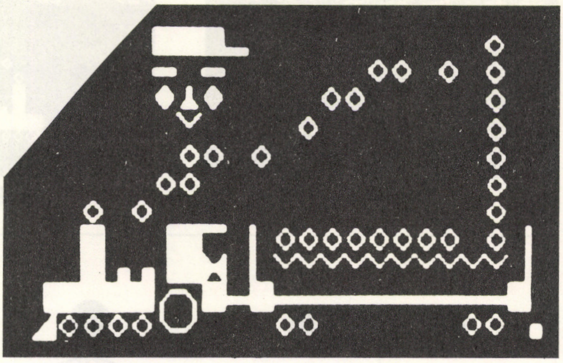
マイコン教育研究会編

B6判／290頁　函入り
1,800円（送料160円）

わが国で初めての本格的なマイコン用語辞典である。集録語数2千余語。内容は平易に詳しく説明されており、マイコンの初心者からメーカの設計技術者までそれぞれの要求に応じて参考にできるように編集されている。英文索引、英語略語一覧表、付録付き。

電波新聞　出版販売部
東京本社　〒141　東京都品川区東五反田1－11－15　TEL03－445－6111（大代）
大阪本社　〒530　大阪市北区中之島3-2-4（朝日ビル）　TEL06－203－3361（大代）

TK80BS
キカン車ゲーム



内川　章

マイコンは孤独の趣味，一人でキー・ボードに向い精神を集中すると，世俗的な煩わしさから解放されます。しかし，それだけに家族には，あまり喜ばれません。そこで，ちょっぴり機嫌をとることにしました。従ってこのゲームは，

1．幼児でも解るルールと操作であること

2．映像が楽しいこと

の二点に主眼があります。

ゲームの説明

1．プログラムをRUNすると，右からキカン車が走って来てゲーム説明が表示される。

2．スタートは，0キーを押してしばらく待つ（この時，復改は押さない）。

3．難易度1～5を入れ，復改する（1が最も難しい）。

4．煙の輪が，荷車の真上に来たらXを押す。成功した時は，輪が荷車に乗り，運転手の嬉しい顔が出る。不成功の場合は，**「ハズレ」**と表示される。また，重複した場合は，運転手の渋い顔が出る。

5．Zキーを押すと再び煙が出る。

6．以上，決められた回数（20回）以内に，荷車に煙の輪を10個，横一列に並べると，キカン車が走って再ゲームできる。また，未完成の場合はゲームオーバーとなる。

注）必ず最後にはZキーを押すこと。

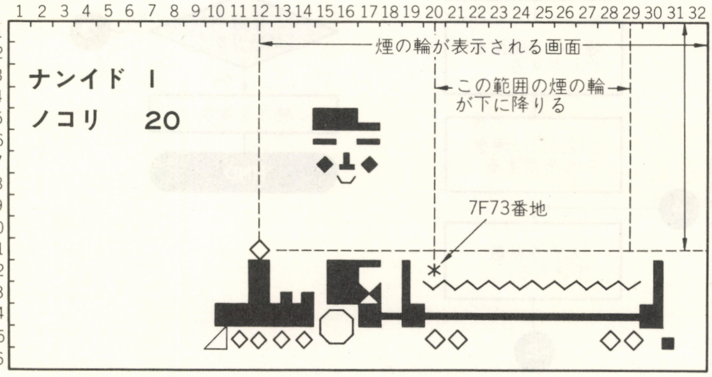
プログラムの説明

1～320行がメインプログラムで，以下サブルーチン形式となっています。

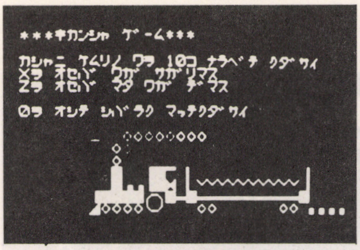
行番号400～480	荷車の真上の煙を荷台に乗せる。重複かハズレか判断し，また運転手と顔を出す。
行番号500～550	荷車に煙が10個並んだかどうか調べる。
行番号600～690	キカン車を走らせる。
行番号700～780	キカン車を描く。
行番号900～960	最初の煙を描く。
行番号1000～1120	運転手の顔を描く。

あとはフローチャートをご覧下さい。

子供達は，運転手の顔が出るたび大喜びで，また，意外と反射神経が要求され，大人がやってもつい夢中になってしまいます。

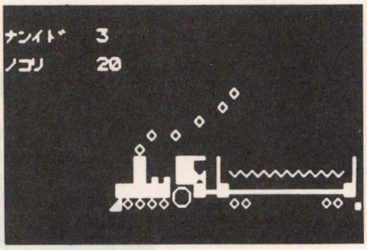

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
煙の輪が表示される画面
この範囲の煙の輪が下に降りる
ナンイド 1
ノコリ 20
7F73番地
*

《第1図》画面レイアウト



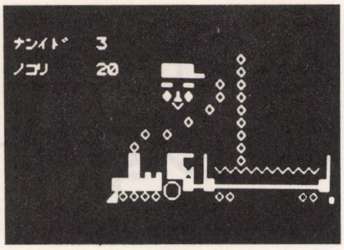
```
***ｷｶﾝｼｬ ｹﾞｰﾑ***

ｶｼｬﾆ ｹﾑﾘﾉ ﾜｦ 10ｺ ﾅﾗﾍﾞﾃ ｸﾀﾞｻｲ
Xｦ ｵｾﾊﾞ ﾜｶﾞ ｻｶﾞﾘﾏｽ
Zｦ ｵｾﾊﾞ ﾏﾀ ﾜｶﾞ ﾃﾞﾏｽ

0ｦ ｵｼﾃ ｼﾊﾞﾗｸ ﾏｯﾃｸﾀﾞｻｲ
```

ゲームの説明表示



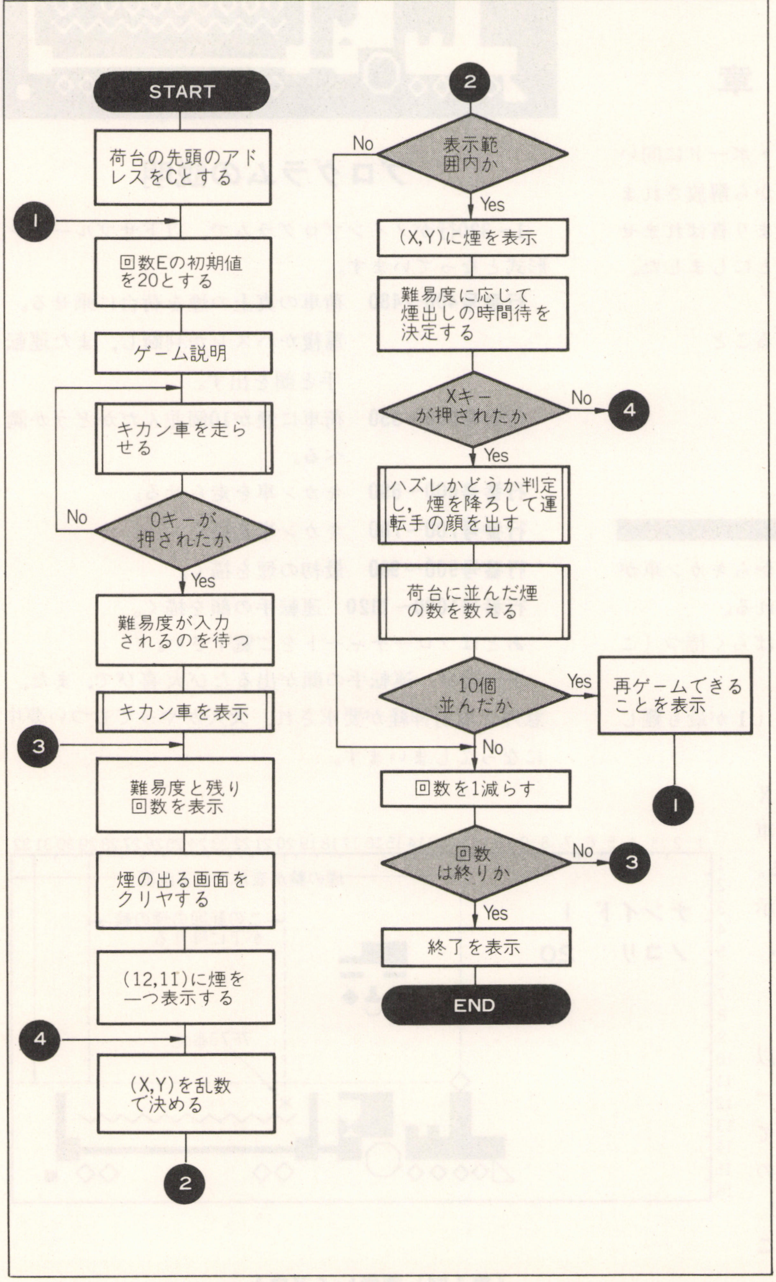
```
ﾅﾝｲﾄﾞ   3
ﾉｺﾘ    20
```

難易度を入力



```
ﾅﾝｲﾄﾞ   3
ﾉｺﾘ    20
```

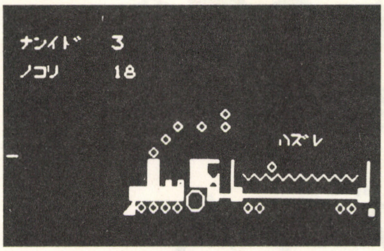
成功


START
荷台の先頭のアドレスをCとする
1
回数Eの初期値を20とする
ゲーム説明
キカン車を走らせる
0キーが押されたか
No
Yes
難易度が入力されるのを待つ
キカン車を表示
3
難易度と残り回数を表示
煙の出る画面をクリヤする
(12,11)に煙を一つ表示する
4
(X,Y)を乱数で決める
2
2
表示範囲内か
No
Yes
(X,Y)に煙を表示
難易度に応じて煙出しの時間待を決定する
Xキーが押されたか
No
4
Yes
ハズレかどうか判定し，煙を降ろして運転手の顔を出す
荷台に並んだ煙の数を数える
10個並んだか
Yes
再ゲームできることを表示
1
No
回数を1減らす
回数は終りか
No
3
Yes
終了を表示
END

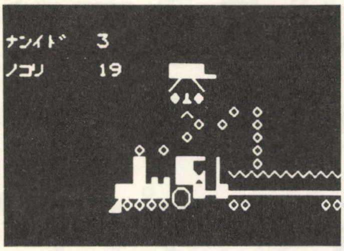
《第2図》キカンシャゲーム・フローチャート

プログラム・リストその1

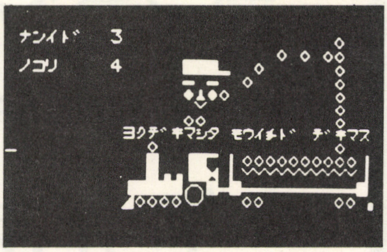
```
  1 REM ｷｶﾝｼｬ ｹﾞｰﾑ
 10 LET C=4096*7+256*15+16*7+3
 20 CLEAR : LET E=20
 30 PRINT "***ｷｶﾝｼｬ ｹﾞｰﾑ***"
 32 PRINT
 33 PRINT "ｶｼｬﾆ ｹﾑﾘﾉ ﾜｦ 10ｺ ﾅﾗ
ﾍﾞﾃ ｸﾀﾞｻｲ"
 34 PRINT "Xｦ ｵｾﾊﾞ ﾜｶﾞ ｻｶﾞﾘﾏｽ"
 35 PRINT "Zｦ ｵｾﾊﾞ ﾏﾀ ﾜｶﾞ ﾃﾞﾏｽ
"
 36 PRINT
 37 PRINT "0ｦ ｵｼﾃ ｼﾊﾞﾗｸ ﾏｯﾃｸﾀﾞ
ｻｲ"
 40 GOSUB 600
 45 LET A=PEEK(7DFCH)
 50 IF A<>48 THEN  GOTO 40
 60 CLEAR
 70 INPUT "ﾅﾝｲﾄﾞ 1 ﾅｲｼ 5 ｦ ｲﾚﾙ
";U
 75 CLEAR
 90 LET J=10: GOSUB 700
100 CURSOR 2,3: PRINT "ﾅﾝｲﾄﾞ "
,U
110 CURSOR 2,5: PRINT "ﾉｺﾘ   "
;E
120 LET X=12: FOR Y=1 TO 11
130 CURSOR X,Y
132 PRINT
134 NEXT Y
140 LET X=12,Y=11
145 CURSOR X,Y: PICTURE CC
150 RANDOMIZE
160 LET X=X+INT(RND(3))
```



ハズレ



ハズレの表示



再ゲーム

プログラム・リスト その2

```
  170 LET Y=Y-INT(RND(2))
  180 IF 32-X<0 THEN  GOTO 250
  190 IF Y-1<0 THEN  GOTO 250
  195 CURSOR X,Y: PICTURE CC
  198 FOR T=0 TO 20*(Y-1)^2: NEX
T T
  200 LET A=PEEK(7DFCH)
  210 IF A<>88 THEN  GOTO 150
  220 GOSUB 400
  230 GOSUB 500
  240 IF G=10 THEN  GOTO 300
  250 LET E=E-1
  260 IF E>-1 THEN  GOTO 110
  270 CURSOR 20,10: PRINT "ｹﾞｰﾑ
ｵｰﾊﾞｰ"
  280 STOP
  300 CURSOR 10,10: PRINT "ﾖｸﾃﾞｷ
ﾏｼﾀ ﾓｳｲﾁﾄﾞ ﾃﾞｷﾏｽ"
  310 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
  320 GOTO 20
  400 IF (19-X)*(X-30)>0 THEN  G
OTO 430
  410 CURSOR 23,10: PRINT "ﾊｽﾞﾚ"

  415 LET A=PEEK(7DFCH)
  420 IF A<>90 THEN  GOTO 415
  425 RETURN
  430 LET H=C+X-20
  435 IF PEEK(H)=204 THEN  LET B
=1
  440 IF PEEK(H)=32 THEN  LET B=
0
```

```
  445 LET Y=Y+1: CURSOR X,Y: PIC
TURE CC
  450 IF Y<>12 THEN  GOTO 445
  455 GOSUB 1000
  460 IF B=1 THEN  GOSUB 1100
  465 LET A=PEEK(7DFCH)
  470 IF A<>90 THEN  GOTO 465
  480 RETURN
  500 LET G=0: FOR D=0 TO 9
  510 LET N=C+D
  520 LET F=PEEK(N)
  530 IF F=204 THEN  LET G=G+1
  540 NEXT D
  550 RETURN
  600 FOR J=10 TO 1 STEP -1
  610 GOSUB 700
  620 GOSUB 900
  630 FOR T=0 TO 50: NEXT T
  640 NEXT J
  650 LET X=1: FOR Y=9 TO 15
  660 CURSOR X,Y
  670 PRINT
  680 NEXT Y
  690 RETURN
  700 LET L=J,M=12: CURSOR L,M
  710 PICTURE 20,20,80,20,20,83,
80,92,20,84,20,20,20,20,20,20,20
,20,20,20,87,20
  720 LET M=13: CURSOR L,M
  730 PICTURE 20,20,80,A9,A9,83,
80,B7,20,84,BF,BF,BF,BF,BF,BF,BF
,BF,BF,BF,87,20
```

```
  740 LET M=14: CURSOR L,M
  750 PICTURE 83,80,80,80,80,C6,
C7,80,94,80,94,94,94,94,94,94,94
,94,94,94,80,20
  760 LET M=15: CURSOR L,M
  770 PICTURE B2,CC,CC,CC,CC,C8,
C9,20,20,20,CC,CC,20,20,20,20,20
,20,CC,CC,20,AA
  780 RETURN
  900 LET L=J,M=11: CURSOR L,M
  910 PICTURE 20,20,CC,20,20,20,
20,20
  920 LET M=10: CURSOR L,M
  930 PICTURE 20,20,CC,20,20,20,
20,20
  940 LET M=9: CURSOR L,M
  950 PICTURE 20,20,20,CC,20,CC,
20,CC
  960 RETURN
 1000 CURSOR 15,5: PICTURE 80,80
,80,95
 1010 CURSOR 15,6: PICTURE 94,20
,94
 1020 CURSOR 15,7: PICTURE CA,DD
,CA
 1030 CURSOR 15,8: PICTURE 20,BF
,20
 1040 RETURN
 1100 CURSOR 15,6: PICTURE B3,20
,B6
 1110 CURSOR 15,8: PICTURE 20,C1
,20
 1120 RETURN
```

マイコンが占うあなたの年令

――あたるも八掛，あたらぬも八掛――

年令あてプログラム

島田　稔

このプログラムは，63才以下の人の年令をあてることができるもので，TK－80BSのLEVEL－IIBASICで組んだものですが，特別なグラフィックや画面の移動などを使っていませんので，いずれの機種にも簡単に移植できると思います。みなさんで試みてください。

使い方は画面に数字の表がでて来ますから，この表の中に彼女に自分の年令があれば〔Y〕，〔復改〕，なければ〔N〕，〔復改〕を押してもらいます。

この操作を6回繰返せば，ピタリと彼女の年令が画面に表示されます。

ただこれだけのことですが，原理を知らない人なら結構不思議がってくれます。計算している所は，リストの行番号60～110までの簡単なものなのでプログラムの説明は省略します。

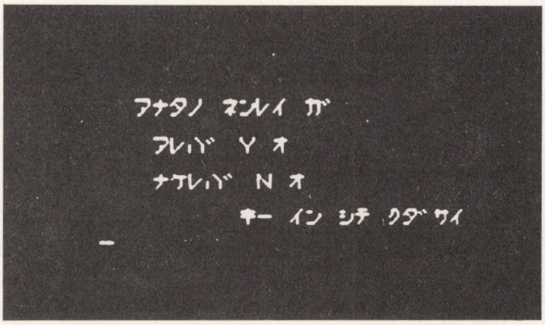
原理は2進数の勉強をしていて思いついたものです。

第1表を見てください。最初に画面に現われる数字表は2^0の所に1がある数，これをA(1)表とします。すなわち，1,2,5,7……。次に現われるのは2^1の所，これはA(2)表すなわち，2,3,6,7,10，11……のようになっていますので，63才の人なら2^0，2^1，2^2，2^3，2^4，2^5のすべての表に1があり，1才の人なら2^0のA(1)表にしか1がないのです。

つまり，すべての（63才以下正の整数）数を2進数に分解し，各々重みのかかった表を10進数で表わしてあるので，例えば，A(5)の表とA(2)の表だけに該当数があれば，その重みである16＋2＝18となるわけです。マイコンマニアの諸君にはこんな説明は不用だったかも知れませんね。

このプログラムの，画面表示や，質問のコメントを変えていけば，もっと楽しいものになります。

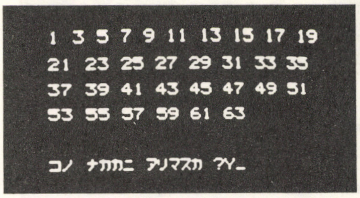
あとはあなたのテクニックしだいです。



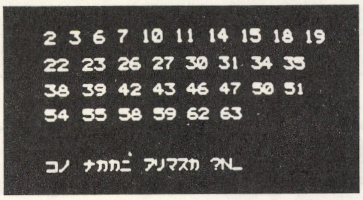
```
アナタノ ネンレイ ガ
 アレバ Y オ
 ナケレバ N オ
          キー イン シテ クダサイ
_
```

《第1表》年令テーブル

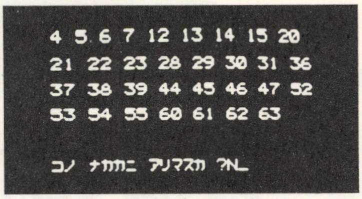
重み→ A(N) の値→	2^5 (32)	2^4 (16)	2^3 (8)	2^2 (4)	2^1 (2)	2^0 (1)	10進数
						1	1
					1		2
					1	1	3
				1			4
				1		1	5
				1	1		6
				1	1	1	7
			1				8
			1			1	9
			1		1		10
							⋮
		1			1		18
							⋮
	1	1	1	1			60
	1	1	1	1		1	61
	1	1	1	1	1		62
	1	1	1	1	1	1	63
	↑ A(6) 表	↑ A(5) 表	↑ A(4) 表	↑ A(3) 表	↑ A(2) 表	↑ A(1) 表	



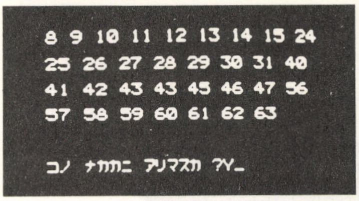
```
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19
21 23 25 27 29 31 33 35
37 39 41 43 45 47 49 51
53 55 57 59 61 63

コノ ナカカニ アリマスカ ?Y_
```



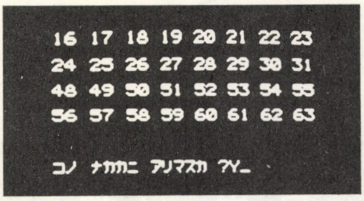
```
2 3 6 7 10 11 14 15 18 19
22 23 26 27 30 31 34 35
38 39 42 43 46 47 50 51
54 55 58 59 62 63

コノ ナカカニ アリマスカ ?N_
```



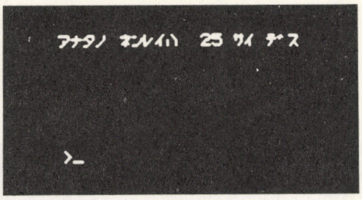
```
4 5 6 7 12 13 14 15 20
21 22 23 28 29 30 31 36
37 38 39 44 45 46 47 52
53 54 55 60 61 62 63

コノ ナカカニ アリマスカ ?N_
```



```
8 9 10 11 12 13 14 15 24
25 26 27 28 29 30 31 40
41 42 43 43 45 46 47 56
57 58 59 60 61 62 63

コノ ナカカニ アリマスカ ?Y_
```



```
16 17 18 19 20 21 22 23
24 25 26 27 28 29 30 31
48 49 50 51 52 53 54 55
56 57 58 59 60 61 62 63

コノ ナカカニ アリマスカ ?Y_
```



```
アナタノ ネンレイハ  25 サイ デス




>_
```

年令あてプログラム・リスト

```
   10 DIM A(6)
   20 LET A(1)=1: LET A(2)=2: LE
T A(3)=4: LET A(4)=8: LET A(5)=1
6: LET A(6)=32
   30 CLEAR : PRINT "": PRINT ""

   40 PRINT "": PRINT "": PRINT
"   アナタノ ネンレイ ガ": PRINT "": PRIN
T "      アレバ Y オ": PRINT "": PRINT
"     ナケレバ N オ": PRINT ""
   41 PRINT "            キー イン シテ クダ
サイ"
   45 FOR I=1 TO 2000: NEXT I
   50 LET N=0: LET S=0
   60 LET N=N+1
   65 CLEAR
   70 ON N GOSUB 300,400,500,600
,700,800
   80 PRINT "": PRINT "": PRINT
"": INPUT "コノ ナカカニ アリマスカ "K$
   90 IF K$="Y" THEN LET S=S+A(
N)
  100 IF N>5 THEN 200
  110 GOTO 60
  200 CLEAR : PRINT "": PRINT ""

  210 PRINT "アナタノ ネンレイハ ";S;"サイ
デス"
  220 PRINT "": PRINT "": PRINT
"": PRINT "": PRINT "": PRINT ""
: PRINT "": PRINT ""
  290 END
  300 PRINT "1 3 5 7 9 11 13 15
17 19"
  305 PRINT ""
  310 PRINT "21 23 25 27 29 31 3
3 35"
  315 PRINT ""
  320 PRINT "37 39 41 43 45 47 4
9 51"
  325 PRINT ""
  330 PRINT "53 55 57 59 61 63"
  390 RETURN
  400 PRINT "2 3 6 7 10 11 14 15
 18 19"
  405 PRINT ""
  410 PRINT "22 23 26 27 30 31 3
4 35"
  415 PRINT ""
  420 PRINT "38 39 42 43 46 47 5
0 51"
  425 PRINT ""
  430 PRINT "54 55 58 59 62 63"
  490 RETURN
  500 PRINT "4 5 6 7 12 13 14 15
 20"
  505 PRINT ""
  510 PRINT "21 22 23 28 29 30 3
1 36"
  515 PRINT ""
  520 PRINT "37 38 39 44 45 46 4
7 52"
  525 PRINT ""
  530 PRINT "53 54 55 60 61 62 6
3"
  590 RETURN
  600 PRINT "8 9 10 11 12 13 14
15 24"
  605 PRINT ""
  610 PRINT "25 26 27 28 29 30 3
1 40"
  615 PRINT ""
  620 PRINT "41 42 43 43 45 46 4
7 56"
  625 PRINT ""
  630 PRINT "57 58 59 60 61 62 6
3"
  690 RETURN
  700 PRINT "16 17 18 19 20 21 2
2 23"
  705 PRINT ""
  710 PRINT "24 25 26 27 28 29 3
0 31"
  715 PRINT ""
  720 PRINT "48 49 50 51 52 53 5
4 55"
  725 PRINT ""
  730 PRINT "56 57 58 59 60 61 6
2 63"
  790 RETURN
  800 PRINT "32 33 34 35 36 37 3
8 39"
  805 PRINT ""
  810 PRINT "40 41 42 43 44 45 4
6 47"
  815 PRINT ""
  820 PRINT "48 49 50 51 52 53 5
4 55"
  825 PRINT ""
  830 PRINT "56 57 58 59 60 61 6
2 63"
  890 RETURN
>_
```

TRS-80

家族計画はマイコンで!!

宮田利通

近年は都市の住宅事情が好ましからざる方向へ変化してきました。特に，大都会は良い例です。住宅問題に限らず，狭い国土，高い物価や教育費等で人々は苦しめられています。このようなことで，家族計画を意識して実行せざるをえないようになってきました。

この深刻な問題を解決する手段にマイクロコンピュータを使ってみたらどうでしょうか。簡単な方法で家族計画プログラムを作ることができます。ここではBASIC語によるプログラムを紹介します。ぜひ利用して快適な生活を楽しんでください。

萩野学説について

受胎調節といえば必ず引き合いに出される方法にオギノ式があります。この方法は，1924年に萩野久作博士が発表した学説に基づいています。この学説の主旨は，「婦人の排卵時期は月経周期に関係なく，予定月経前第16日から第12日に至る5日間である。」ということです。

《第1表》プログラムを実行した直後の表示

```
%%%%   FAMILY  PRANING  PROGRAM   %%%%

WHAT IS YOUR MINIMUM MENSTRUATION?
```

《第2表》必要なデータを入力したときの表示

```
%%%%   FAMILY  PRANING  PROGRAM   %%%%

WHAT IS YOUR MINIMUM MENSTRUATION? 28
WHAT IS YOUR MAXIMUM MENSTRUATION? 33
WHEN DID YOUR LATE MENSTRUATION BEGIN ?
   > MONTH (NO ALPHABET, BUT FIGURE)? 3
  > MONHT (NO ALPHABET, BUT FIGURE)? 15
```

一般にオギノ式はあまり効果が高くなく75%ぐらいであるといわれています。他の方法ではピル100%，コンドーム90%といわれています。しかしながらオギノ式の効果が低い原因はこの方法それ自体にあるのでなく，大部分はあやまって覚えていたためによる失敗なのです。この家族計画プログラムは萩野学説をプログラムしたものですが，正確なデータを得て，それを入力するだけでより高い効果を期待することができます。

プログラムの使用法について

プログラムの実行は，特別に難しいことはありません。ただし，正しく使用してもらうため最初に重要な概念を説明します。それは「月経周期」ということです。

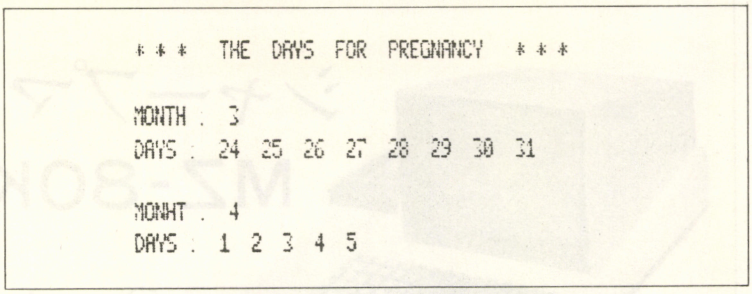
月経周期とは，月経第一日目から次の月経のはじまる前日までの日数のことです。例えば4月1日から5日まで月経が続き，次の月経が4月30日からはじまったならば月経周期は29日となります。

この月経周期は，同じ婦人であっても不定期なので，長期間に渡って観察して最大月経周期と最小月経周期を知る必要があります。少なくとも1年間のデータを使うとプログラムの効果が期待できます。

さて，以上のことがわかったならば，ソースリストに従ってプログラムを正

確に入力してください。RUNとタイプするとプログラムが実行され，**第1図**のようにディスプレイされます。

“WHAT IS YOUR MINIMUM MENSTRUATION？”とコンピュータが尋ねてくるので，最小月経周期を入力します。次に，“WHAT IS YOUR MAXIMUM MENSTRUATION？”に対して，最大月経周期を入力します。“WHEN DID YOUR LATE MENSTRUATION BEGIN？”は，月経の始った日付のことを尋ねています。



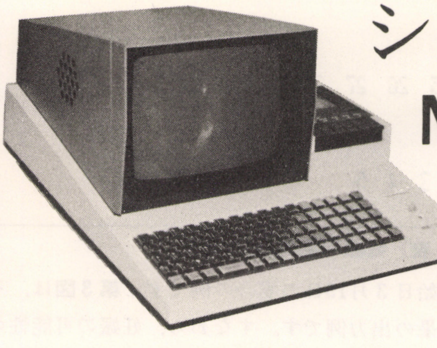
```
* * *   THE  DAYS  FOR  PREGNANCY   * * *

MONTH : 3
DAYS : 24  25  26  27  28  29  30  31

MONHT : 4
DAYS : 1  2  3  4  5
```

《第3表》妊娠可能期間の表示

第2図は，最小月経周期28日，最大月経周期33日，月経開始日3月15日の場合の例です。**第3図**は，その計算結果の出力例です。すなわち，妊娠の可能性のある期間は，3月24日～4月5日の間ということになります。

プログラム・リスト

```
5 REM ** TRS-80 BASIC ** AUTHOR T.MIYATA **
7 POKE 16553,255
8 CLS
10 PRINT "%%%%   FAMILY  PRANING  PROGRAM   %%%%"
20 PRINT
30 INPUT "WHAT IS YOUR MINIMUM MENSTRUATION";PI
40 INPUT "WHAT IS YOUR MAKIMUM MENSTRUATION";PA
50 PRINT "WHEN DID YOUR LATE MENSTRUATION BEGIN ?"
60 INPUT"   > MONTH (NO ALPHABET, BUT FIGURE)";MN
70 INPUT"   > DAY   (NO ALPHABET, BUT FIGURE)";DY
80 S=DY+PI-19 : E=DY+PA-12
90 GOSUB 600
100 CLS
105 PRINT "* * *   THE  DAYS  FOR  PREGNANCY   * * *"
110 PRINT
120 T=0
130 FOR I=S TO E
140  R=I-T
150  IF R>H THEN T=H : GOTO 500
160  IF I=S THEN PRINT "MONTH : ";MN : PRINT "DAYS : ";
170  PRINT R;
180 NEXT I
190 PRINT : PRINT : PRINT : PRINT
200 GOTO 10
500 REM -------------------------------------------
505 MN=MN+1
510 IF MN=13 THEN MN=1
520 IF I=S THEN 540
530 PRINT : PRINT
540 PRINT "MONHT : ";MN : PRINT "DAYS : ";
550 R=I-T
560 GOSUB 600
570 GOTO 170
600 REM ------------ SUB ----------------------
605 FOR J=1 TO MN
610  READ H
620  DATA 31,28,31,30,31,30,31,31,30,31,30,31
630 NEXT J
640 RESTORE
650 RETURN
660 END
```



シャープマイコン博士 MZ-80Kの徹底活用

①マイコンの組立て

Z－80を使用したパーソナルコンピュータシャープMZ－80Kは昨年末の一部出荷以来，マイコン・ショップ店頭でもすごい反響で，予約が殺到しているようです。MZ－80KはCPU基板，キーボード，CRT，カセット・テレコをすべてワン・パッケージしたパーソル・コンピュータで，そのデザイン，機能及び価格の面からマイコン・ホビイストの間でも話題の製品となりつつあります。

このセミキット MZ－80K を昨年予約注文してから待つこと1か月以上，このほどようやくその本体を入手することができました。現在，まだ出荷台数に比較して予約数が圧倒的に多いだけに，予約はしているものの製品待ち，という人もいるかと思います。

今月はまずこのMZ－80Kの組立てとテストのところを紹介してみましょう。

その内容は？

組立ての前に一応本機の仕様についてふれておきます。CPUに米国ザイログ社が開発，日本ではシャープが製造権を持つZ－80を使用しているという事がまず話題になる点ですが，実際にマイコンを使いたいというマニアにとって本当に知りたいのは，ではこのマイコンがどんな機能を持っているか，操作性はどうかという点だと思います。その主な内容は**第1表**に示しました。

20Kバイト実装のダイナミックRAMはボード上で48Kバイトまで拡張可能です。今後発売が予定されているプリンターやカラー・ディスプレイとインターフェースを使わずに接続できます。

ブラウン管を見ながらカーソルを自由に操作して，リストの文字を追加，修正などができる編集機能，自由に楽符をプログラムし，内蔵スピーカで演奏できる音楽機能，プログラム上でも画面表示上でも自由に使える時計機能，および各グラフィックをキーから直接入力できるグラフィック機能などは，ホビー・マイコンにとってはありがたい機能といえるでしょう。

カセット・テープの形で付属している13KのBASICは1200ボーのシャープ方式カセット・インターフェースにより1分少々でインプットできます。

各種プログラムのテープ・ロードはファイル名でキーボードから呼び出して行なえ，そのプログラムロードが終わるとテープは自動的にとまります。

英字，カナ文字以外に62種の図形，13種の漢字をCRTディスプレイに表示できます。CRTディスプレイは白黒10型で，1行40文字，25行，1000文字まで表示できます。

キーボードは，写真のとおり78個のキーがビッシリとならんでいます。配列は共通のキーボードと同じですが，たて，横とも碁盤の目のようにキチッと並んでいるため，普通のフルキーとはちょっと感じがちがいます。ただ，この機種からスタートする人には何ら問題はないでしょう。よく使うCR（キャリッジ・リターン）キーは手前に大きく配置されています。

このほかのMZ－80Kのプログラムや各種の機能については実際に使用しながら来月号でさらにくわしく紹介いたします。

《写真1》MZ－80Kのキー部分

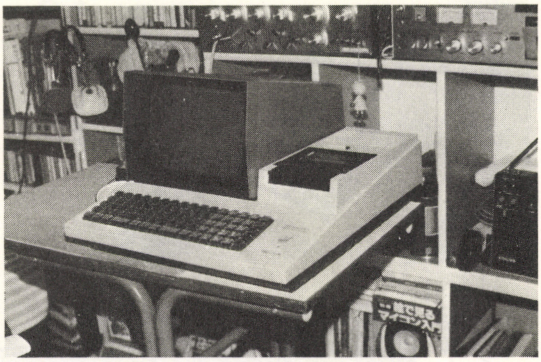
マイコン博士はセミキット

本機は80×50×27(㎝)のダンボールのパッケージにコンパクトに納まっています。あのデスクトップ型のマイコンがどうしてこんなに平たい箱に入るかというと，それはマイコン博士が組立式のセミキットになっているからなのです。

組立式といってもマイコン・ボード本体や電源，モニタＴＶ等はすべて完成品です。購入者が行なう作業はキーボードの組立・配線，ケースの組立，各ブロックネジ取め，ケーブル，コネクタの接続等で，むずかしい技術は必要ありません。注意深く落ち着いてやれば楽しい作業となるでしょう。

パッケージをあけると，中にはバラバラの状態のケース，基板，ＣＲＴ等の各ブロックがくわしいプログラム，組立解説書とともに出てきます。キーボードに関連する部分だけがハンダ付け作業が必要です。完全な完成品で入手するより，簡単ながらも一部分を自分の手で組み立てるという事はホビー・マイコンを楽しむ人には非常に重要な点だと思います。

メーカーとしてはコスト低減や輸送，在庫時のスペース効率化を考えての事かも知れませんが，使うマニヤとしては失敗率のほとんどない部分の組立ての楽しみをメーカーが残しておいてくれたと見たいところです。



《写真２》

実際にマイコンを使うようになればハンダ付けの一つもやることになりますし，ある程度組立になれるためにも最適な作業といえます。

組み立て

……というところで，実際の組立てに入ります。

キットを組立てる場合は何でも同じですが，まず説明書を落ち着いてひととおり読むことが大原則で，その後説明書の順にしたがって作業を進めるのが最良の方法です（といってもキットを目の前にしてはやる心をおさえるのは大変です）。

説明書の中に「組み立て上のご注意」として，組立てに必要な工具とキットの内容が出ています。チェック表に一つ一つ確認の印をつけて部品が全部そろって

ＭＺ－80Ｋの仕様

CPU	○Z－80	**編集機能**	○カーソルコントロール上，下，左，右，ホーム ○挿入キー ○削除キー
メモリー	○ＲＯＭ　4Ｋバイト ○ＲＡＭ　20Ｋバイト(ダイナミックＲＡＭ) ○ボード内で最大48Ｋバイトまで拡張可能		
ディスプレイ	○10型ブラウン管(白黒) ○８×８ドットマトリックス ○1000文字＝横40×縦25	**電源**	○ＡＣ 100Ｖ±10％ 50／60Hz ○消費電力　70Ｗ
カセット	○標準オーディオカセットテープ使用 ○データー転送速度　1200bit/秒 ○データー転送方式　SHARP PWM方式	**温度**	○使用温度　0～35℃ ○保存温度　－15℃～60℃
音声出力	500mW MAX	**湿度**	○使用湿度　80％以下
キー構成	○キー数　78キー ○ASCII標準(英・数字)　64種 ○カナ・漢字　78種 ○グラフィック・　62種	**重量**	13kg
		外形寸法	幅　奥行　高さ 410×470×270(㎜)
時計機能	内蔵	**音楽機能**	内蔵

いることを確かめておきましょう。

作業の進め方は説明書にフローチャート形式で示されています。これによるとまずキーボードを組立てることになっています。

キーボード組立て

鉄製の板（アングル）に78個のキーを差し込みますが，この際，すべて指定された向きにするよう注意します。キーはアングルの穴に差し込めばカチッといって固定されます。この場合，アングルの穴をよく見て広いすき間のあるほうが手前なのでまちがえないように。

次はキースイッチの基板にジャンパー線を取り付けます。基板上に指定された28個所に部品の中に入っているジャンパー線を差し込みます。このジャンパー線もキットとはいえ，正確な寸法に切られて，しかも折り曲げてあるなど，ずいぶんていねいな気がします。

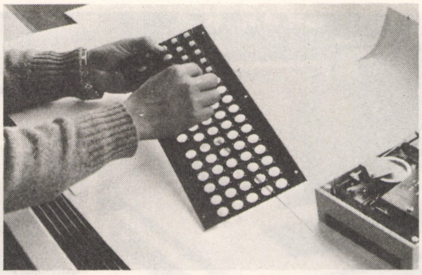
ジャンパー線を付け終わったら，いよいよこの部分からハンダ付け開始です。この基板，写真のようにとても大きな広々としたパターンですから全くはじめてハンダ付けする人でも安心してできます。これがＣＰＵ，ＲＡＭなどのならぶメイン基板ならこうはいかないでしょう。

はんだごては30Ｗ程度のこて先のなるべく細いものが使いやすいでしょう。なお，キットの中にはヤニ入りのハンダも含まれています。

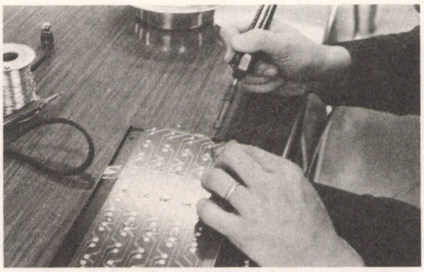
広々とした基板上のジャンパー線を一つ一つハンダ付けしたら，さっき組立てたキー・スイッチアングルを基板に取り付けます。単純な作業ながら全部で 200個所以上のハンダ付けがあるわけですから付けわすれなどのないようにしんちょうに行います。

このハンダ付けが終わればキー・トップ，銘板，キーカバーの取り付けです。ここで銘板の位置をまちがえると後々までたたりますから，説明書をよく見て正確な位置にはめ込みましょう。

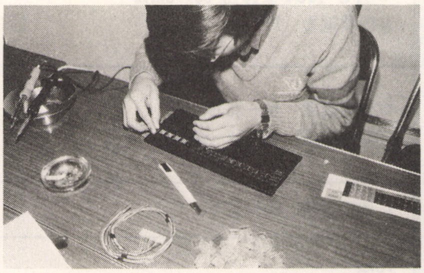
これに18ピン付きのリード線をハンダ付けすればキ

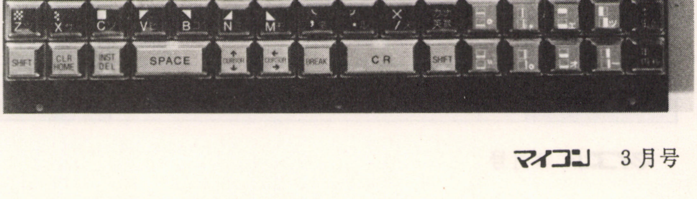

《写真3》キーの差し込み

《写真4》ジャンパー線を付ける


《写真5》広いパターンで、ハンダ付けはらくだ

《写真6》組み立て途中、あとはキー・トップを


《写真7》プラモデルを作るみたい



《写真8》完成したキー

ーボードは完成です。線の数が多いですがきちんと色わけされていますのですぐできました。

ここまで少しくわしく紹介しすぎましたが，これがほぼ組立てのすべてというわけです。時間にして約1時間。はじめての人はハンダ付けの練習のつもりでゆっくりと作ればよいと思います。もちろん慣れている人なら，こんなもの…。ということになるでしょう。

あとのハンダ付けは小さなＬＥＤ基板のみです。

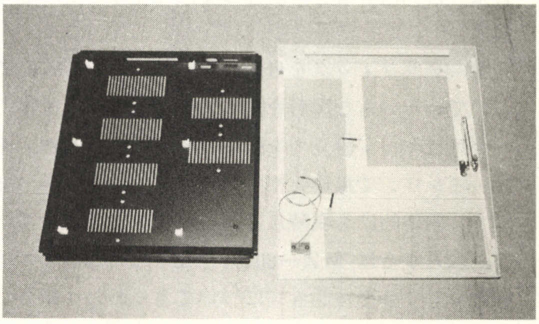
キャビネットの組立て

これからは各ブロックのキャビネットへの取り付けで，すべてネジどめで行います。これも説明書の順に取り付けていかないと，あとでネジが付けづらくなったりします。この部分はじっくりと現物と説明書を見くらべながら進めないと少しわかりずらい所もあります。ネジにも寸法や形状など一つ一つ使用する個所がきまっていますからまちがえないように。

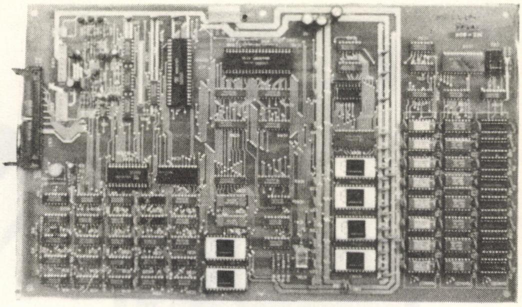
上下のキャビネットをつなぐ後部のチョウバンの取り付けは，ちょっととまどいました。これも説明の一字一字をよく確認し，現物をあわせることにより理解できました。

あと注意したいのは，ＣＰＵ基板を基板サポータにはめ込む時で，6か所のサポータに基板の穴をあわせてパチンとはめ込むのですが，基板が大きいだけに一部分だけに力が加わって基板が曲がったりしないようにしなければなりません。万が一にも基板を破損しては大変です。ここでは6か所ある取り付け穴を二人がかりで3個づつ分担し，イチ，ニノ，サン。バチンと声をかけながら全体に平均して力が加わるようにしてはめ込みました。

基板に各コネクタを差し込むときも，むりやり差し込んで一部分にむりな力がかからないように注意しましょう。



《写真9》上下のキャビネット



《写真10》MZ-80Kのボード

ざっとこのような感じでキャビネット部の組立ても証明書と見くらべながらやると小1時間かかります。でも，これも又一部一部組みあげてしだいにコンピュータの形になっていくのを見る楽しさがあるというものです。

チェックの後に電源オン！

一応の組立てが終わってもすぐスイッチを入れずに各部の配線，接続を再度確認するのはこのマイコンにかぎらずあらゆるセット組立時のジョーシキです。

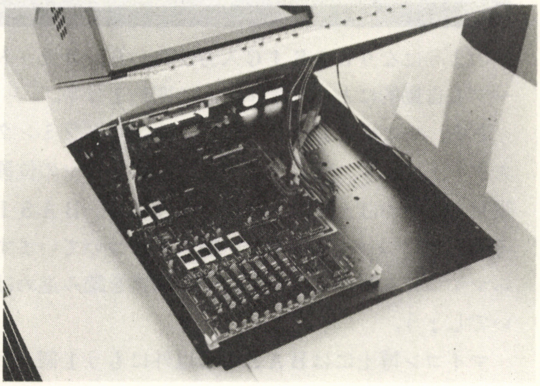
コネクタ数はその構造上，逆向きには入らないようにはなっていますが，念のため確実に差込まれているかを見ておきます。キーボード，テープレコーダ，ＣＲＴ，電源などからのリード線はキャビネット内に取り付けたリード線固定金具でスッキリとまとめておくことができます。

日曜日の午後2時からスタートした製作も夕方5時前には完成しました。あとはいよいよ電源のオンとカセットによるＢＡＳＩＣの入力です。

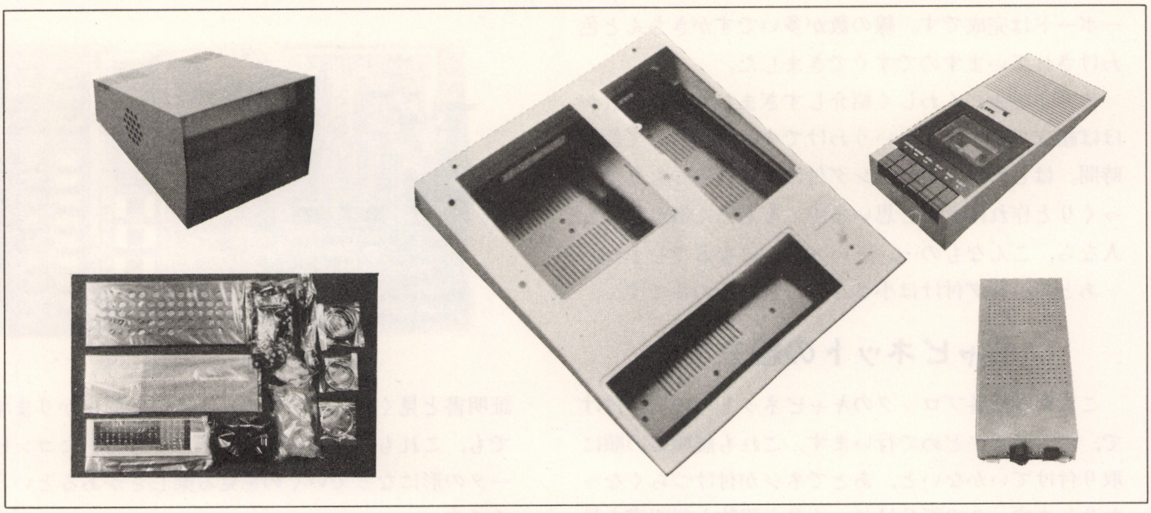
ケース後部の電源スイッチＯＮで，すぐキーンというかすかなＣＲＴの発振音とともに画面にクッキリと

```
** MONITOR SP-1002 **
```

という文字があらわれました。



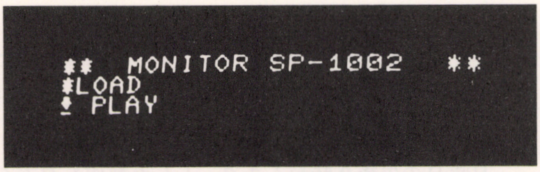
《写真11》ボードをキャビネットに取り付け



やった！とおもわずニッコリ（でもこれはできてあたりまえなのだが……。）。これもキットならではの楽しさか。さっそくＢＡＳＩＣを入力します。
カセットにテープを入れ，

〔L〕〔O〕〔A〕〔D〕〔CR〕とキー・インします。

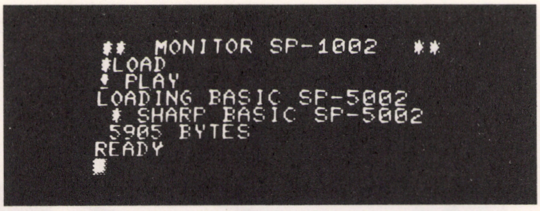
画面にテープレコーダのプレイボタンを押せという



```
**  MONITOR SP-1002  **
*LOAD
↓ PLAY
```

の表示が現われます。

すぐ画面は

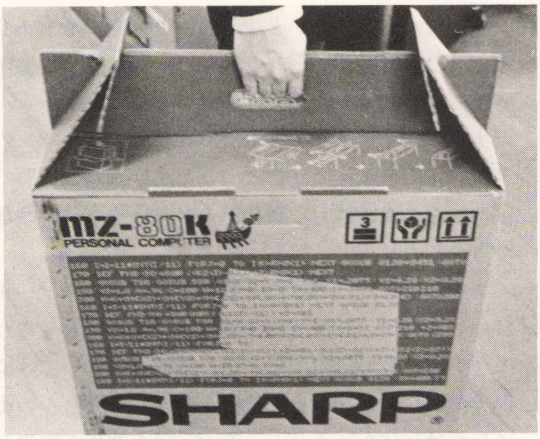


```
**  MONITOR SP-1002  **
*LOAD
↓ PLAY
LOADING BASIC SP-5002
 * SHARP BASIC SP-5002
 5905 BYTES
READY
█
```

のようになりＢＡＳＩＣ入力が終わり，カセットテープも自動的にとまります。その間約１分半。

さあ，いよいよＢＡＳＩＣによるプログラミングがスタートします。でも，その前に一応各キーの位置と役目をよくおぼえておく必要があります。ＢＡＳＩＣそのものについてもくわしい解説書がついていますからマイコンを操作しながらこの説明書を読み進めばよいでしょう。

マイコン博士にはＢＡＳＩＣ以外にもう１個，アプリケーションというプログラム・カセットが付属していますが，まずこれでその機能の一部を知ることができます。



《写真12》ケースはコンパクト

実際に組み立ててからの日があまりたっていないため，まだ簡単なプログラムを作ってはそれを実行して確認しているような所ですが，はじめにあげたＣＲＴ上のプログラムを見ながらの編集は１行中の１文字をちょっと変えてみよう，などという時に便利ですし，音楽の自動演奏などの楽符はなれてくるととても簡単です。

又，グラフィックを自由にキーボードから入力できるのでいろいろな図形を描くのがとてもラクです。

今月はキット組立てを中心に紹介しましたが，オール・インワンで操作しやすいというのが今の所の実感です。価格的にも現時点ではこれで十分満足しています。来月からは**ＭＺ－80Ｋ**を使ったソフトウエアの実際やアプリケーションについてもくわしく紹介していく予定ですご期待下さい。

保存版 ＥＸ－80モニタサブルーチンの有効活用法

池田 勝亮

〈プロローグ〉

東芝のマイコンキットＥＸ-80は，ＴＶインターフェース，カセットインターフェースがボード上に実装されていて，メモリもROM 4 KB RAM 2 KBが無改造でボード上に実装でき(RAMは 4 KBまでメモリーチップと抵抗２本と線材が少々あれば簡単に拡張可能である)，ワンボードマイクロコンピュータとしてはかなり実用的にできています。

ＥＸ-80には２Ｋバイトのサイズをもつサブルーチンが実装されています。これらのサブルーチンを CALL するだけで利用できますので，わざわざ自分で作る必要がなく，とても便利なものです。

たとえばあとで説明する**第１図**のプログラムは“ＴＶCLR” “NLXZ”, “SPACE”, “TVDSM”の４種のサブルーチンを活用したもので31バイトの長さをもっていますが，サブルーチンを自作（モニタプログラムと同じものを）すると２倍強の70バイト程度になります。

なんだたったの２倍程度かと思う人もいるかと思いますが，自作のためのタイムロスはたいへんなものです。

ＥＸ-80のモニタ・プログラムから五つのパートを抜きだし活用方法と内容を解説しましょう。名づけて「保存版ＥＸ-80モニタサブルーチンの有効活用法」とします。

〈アクト 1〉 TV ディスプレイ

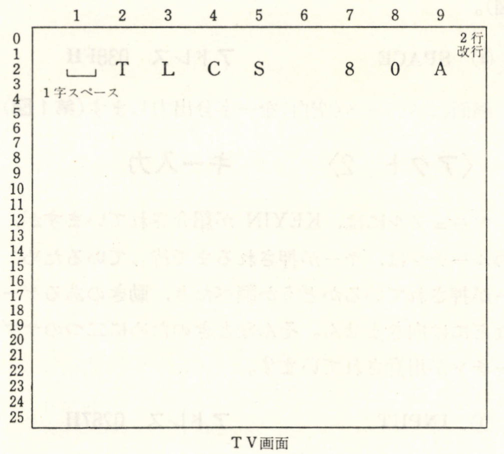
マニュアルには，TVCLR，TVDSP，TVDS 2，の三つのサブルーチンが解説されています。他にも，次のような便利なサブルーチンがあります。

なお，ＴＶ画面への出力は，ディスプレイ・ポインタDISPX DISPYの示す表示位置から出力され表示した後，DISPX，DISPYは，最後に表示した位置の次の位置を示しています。

① TVDSM　　アドレス 034BH

ＴＶ画面にメッセージを出力するサブルーチンです。出力したいメッセージを格納してあるバッファ・メモリのアドレスをHLに，メッセージの字数をＢレジスタにセットしコールすると，DISPX・DISPYの示す表示位置から出力されます（**第１図**）。

```
アドレス     機 械 語           ニーモニック        コ  メ  ン  ト
8200  CD 6C 03          CALL  TVCLR   画面をクリアして
  03  CD 60 03          CALL  NLXZ   ┐
  06  CD 60 03          CALL  NLXZ   ┘２行改行
  09  CD 8F 03          CALL  SPACE   一字スペースをとって
  0C  06 08             MVI   B, 8    ┐ＴＬＣＳ80Ａと出力
  0E  21                LXI   H, 8215H│する
  11  CD 4B 03          CALL  TVDSM   ┘
  04  76                HLT
  05  14 0C 03 13       DB  14H, OCH, 03H, 13H
  09  20 38 30 01       DB  20H, 38H, 30H, 01H
```



≪第１図≫

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ラベル	TVDSP	TVDS2	TVDS1(仮称)	TVCLR	TVDSM	NLXZ	SPACE	REGDSP	KEYIN
アドレス	02DEH	0311H	0324H	036CH	034BH	0360H	038FH	0431H	0244H
使用レジスタ（内容が破壊されるレジスタ）	A・F	A・F	A・F	A・F・B・H・L	A・F・B・H・L	F	A・F	A・F・B・D・E・H・L	A・F・B・D・E
スタックレベル	3	5	4	1	4	2	4	1	3
パラメータ	A(文字コード) DISPX (803EH) DISPY (803FH)	DISPX DISPY	A(16進1ケタ) DISPX DISPY	DISPX DISPY	B（文字数） HL（バッファアドレス） DISPX DISPY	DISPX DISPY	DISPX DISPY	ADRSRG (801EH) DATARG (801CH)	A(キーコード) KEYFLG (802CH)
機能 備考	Aの文字コードの示す文字を画面にディスプレイ	Aの16進2ケタを画面にディスプレイ	Aの下位4bitの16進1ケタを画面にディスプレイ	画面をクリア，ディスプレイポインタDISPX DISPYをクリア	HLの示すアドレスからB文字を画面にディスプレイ	(DISPX)←0H (DISPY)←(DISPY)＋1	スペースコードを一文字ディスプレイ	ADRSRG 2バイト DATARG 2バイト をLEDにディスプレイ	キー入力ルーチンキーが押されるまで待って押されたらAにキーコードをセットして確認音を出してリターン 〈キーコード〉 0~F 00~0FH RUN 10H RET 11H ADR 12H RDC 13H RIC 14H WIC 15H STA 16H LDA 17H

② TVDS 1（仮称）　　アドレス　0324H

Aレジスタの下位4ビットの値を16進数1ケタで画面に出力します。TVDS 2とよく似ていますが，1ケタのディスプレイに用います。

③ NLXZ　　アドレス　0360H

ディスプレイ・ポインタを，次の行の左端に移します。画面表示はおこないません。

実際には，DISPX を 0に，DISPY を＋1しているだけですから，最下行にポインタがあるときにコールすると，画面を越えてしまうので注意が必要です（第1図）。

④ SPACE　　アドレス　038FH

画面にスペース(空白)を一字分出力します(第1図)。

〈アクト　2〉　　キー入力

マニュアルには，KEYIN が紹介されていますが，このルーチンは，キーが押されるまで待っているため，キーが押されているかどうか調べたり，動きのあるゲームなどには向きません。そんなときのために二つのサブルーチンが用意されています。

① INPUT　　アドレス　0267H

キーをスキャンし，キーが押されていないときは Aレジスタに FFH，802CHに00H をセットしてリターンします。キーが押されている時はチャタリングの時間待ちをした後，もう一度スキャンし押されているときは，以前から続けて押されているかをしらべ，初めて押されたキーならばそのキー・コードをAレジスタに，802CH には，FFH をセットしてリターンします。押し続けられている時は，はなされるまで待ってリターンします。キー・コードはマニュアルにあるとおりです。

② KEY　　アドレス　028BH

キーを一回だけスキャンし，キーが押されている時はキー・コードを，押されていない時は FFHをAレジスタにセットしてリターンします。

チャタリングに対する処理や，キー・フラグの処理はおこないません。

〈アクト　3〉　　ディレイ(遅延)

プログラムで，ある時間，時間待ちをする必要のある時があります。そんなとき使うのがディレイ・サブルーチンでコールするとある一定時間経過後にリターンして来ます。

① DEL　　アドレス　02C0H

キー入力のチャタリングタイマーにも使われているサブルーチンです。DMA 禁止の状態で，9ms ディレイします。

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
INPUT	KEY	DEL	DELAY	CMTOT	CMTIN	CKSMOT	CKSMIN	BZUZER	TRNSFR(仮称)
0267H	028BH	02C0H	02D4H	022FH	023AH	021FH	0227H	0250H	07F2H
A・F・B・D・E	A・F・B・D	F・D・E	F・D・E・H・L	F	A・F	F・C	A・F・B・C	B・D	A・F・B・D・E・H・L
2	1	1	2	2	1	3	2	3	1
A(キーコード) KEYFLG	A		H・L	A(出力データ)	A(入力データ)	A(出力データ) C(チェックサム)	A(入力データ) C(チェックサム)		B (バイト数) DE ソースアドレス HL ディスティネイションアドレス
キースキャンしキーが押されているときA←キーコード，キーが押されていないときA←FFH続けて押されているときは，はなされるまで待ってA←FFHでリターン	キーボードのシングルスキャンルーチン	9mSディレイルーチン	HLにセットした回数だけDELをコール	AのデータをUSARTに出力	AにUSARTから入力	Cにチェックサムをとり AのデータをUSARTへ出力	CにチェックサムをとりUSARTからAに入力	キー入力確認音を出す	(DE)のアドレスからBバイトのデータを（HL）のアドレスからBバイトに転送

② **DELAY**　　　　アドレス　02D4H

長時間ディレイ用のサブルーチンで，HLレジスタにセットした回数だけ DEL をコールします。

〈アクト　4〉　　カセット入出力

モニタ・プログラムから，ユーザー・プログラムや，データをカセットにロード，ストアできますが，インテルフォーマットなどのモニタと異なるフォーマットで記録したいときや，読み込みたいとき，ユーザー・プログラムの中から，データをセーブ，ロードしたいときなどのために以下の四つのサブルーチンが用意されています。ただし，これらのサブルーチンを使うときは，事前に USART（TMP 9551C）のモードセットをする必要があります。

① **CMTOT**　　　　アドレス　022FH

Aレジスタの内容をカセットに出力します。

② **CMTIN**　　　　アドレス　023AH

カセットから，Aレジスタに1字（8 bit）入力します。

③ **CKSMOT**　　　　アドレス　021FH

Cレジスタに，チェックサムをとりながら，カセットにAの内容を出力します。

④ **CKSMIN**　　　　アドレス　0227H

Cレジスタにチェックサムをとりながら，Aレジスタにカセットから一字入力します。

〈アクト　5〉　　音の出力とデータ転送

① **BZUZER**　　　　アドレス　0250H

キーを押したときに，テレビから出る「ポッ」という音を出すサブルーチンです。

② **TRNSFR（仮称）**　　　　アドレス　07F2H

メモリーの内容を，他のアドレスに転送するサブルーチンです。DEレジスタの示すアドレスから，Bレジスタの示すバイト数を，HLレジスタの示すアドレスからBバイトへ転送します。1回で転送できるのは 256 バイトですが，続けて呼び出せば必要なだけ転送できます。

〈エピローグ〉

以上，一般的なものをとり上げましたが，このほかにもいろいろおもしろいサブルーチンがありますので，興味のある人はマニュアルのリストを見て解析して下さい。プログラミングの良い勉強になります。

サブルーチンの名前はマニュアルどおりですが，TVDS1と TRNSFR は私がつけた仮称でマニュアルのプログラムリストにこのラベルが記載されているわけではありません。また，ここにあげたものと，マニュアルに解説されているものをふくめ，一覧表にまとめておきましたので利用して下さい。

MY-MICOM

マイ・マイコン

電子式メモリーについて

細田　太

以前，電子ー機械式メモリーについてその概要を紹介したことがありますが，それらのメモリーはカセット・テープ，ドラム，ディスク等の何らかの機械的動作を含んだものでした。今月は電子式のメモリーについて解説していきましょう。

電子式メモリー

電子式メモリーは主に大量データストアに用いられるものです。これらは「電子」以外に動くものは持っておらず，電子・光学的メモリーより小型で高速です。

コンピュータの機能の一つとして，それらのメモリーはプログラムや，プログラム実行の中間結果や，オペレーティング・システムや通信用のコードを記憶することができます。

電子式メモリーにはマグネチック・コア，半導体メモリー，磁気バブルメモリーなどが含まれます。

マグネチックコア・メモリー

マグネチックコア・メモリーはもっとも歴史のあるそして今なお使用されているもっとも重要なメモリーの一つです。コアメモリーは二進数を磁気を用いて記憶するということからいえば，実際には純すいな電子式メモリーということはできませんが，それらは電子式メモリーとみなされています。

コアメモリーの各エレメントは超小型ドーナツのような形状をしていますが，コイルの線がそこに巻付けられることからトランスの鉄心の意味をもつ「コアー」と呼ばれているのです。

最新のコアメモリーの場合，それぞれのコアーには３本の線が通されています。しかしながらごく初期のコアメモリーの場合，ワイヤーがドーナツの穴にグルグルと巻付けられていました。

これらの小さなコアーは，フェライトで作られており，網のようにはりめぐらされた格子状のワイヤにからみついています。

この格子状のものはフレイムと呼ばれており，通常超高速，高密度の容量を持たせるために，何層にもつみかさねられています。

コアメモリーを操作する方法はとても簡単です。

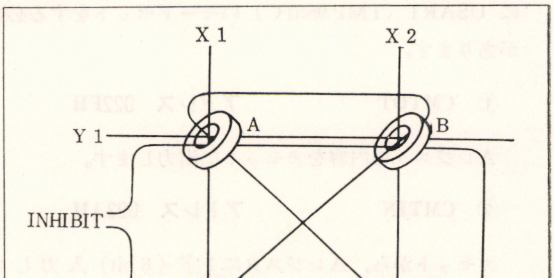
このコアーは，その穴を通っているワイヤに電流を流すことによって簡単に帯磁させることができます。

コアーの中の磁界の方法は，ワイヤに流れる電流の方向によって決定されるのです。そして，このコアーが異なる二つの方向に帯磁できるということにより，０あるいは１という二進法におけるどちらかの状態を表わすことができるわけです。

コアーの中をとおりぬけるだけのワイヤは，ライトワイヤと呼ばれています。コアーに保持されているビットの状態を読み出すための二番目のワイヤである感知ワイヤはコアーの間をはりめぐらされています。

（第１図）

コアーの内容を読み出すためにはライト・ワイヤに一定方向のパルス電流を流します。もし，コアーに「０」がストアされていたとしたら，何事もおこりません。しかし，もし「１」がストアされていた場合，書き込みパルスはそれを「０」に転換させます。そし



《第１図》コアメモリーの構造

て，この結果，短時間のパルス電流が感知ワイヤに発生させられます。

コアーの内容がそれを消すことを感知することにより，メモリ・リフレッシャーと呼ばれる回路が自動的にコアーに最初のビット状態を再び入力します。

コア網のどの部分のコアーもランダム・アクセスによるセレクト・ラインで瞬時に選び出すことができます。

このコアメモリーは従来ほとんど手作業により組立てられているため，非常に高価なものになっていました。しかし現在では自動的に組みあげられ，その結果として初期のものより低コスト，小型化されつつあり今ではコアーの直径が0.5㎜程度にまで小さくなっています。

半導体メモリー

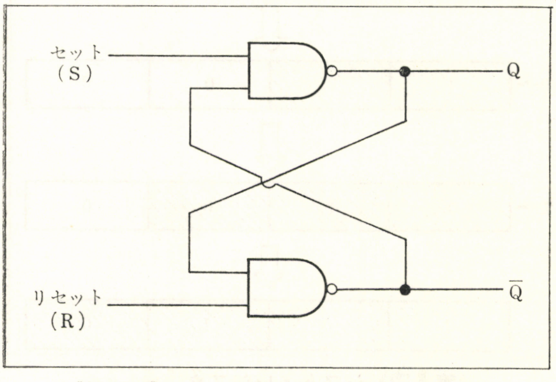
半導体メモリーは，コンピュータの中で急速にコアメモリーにとってかわろうとしています。コア・メモリーも大型の商業用，工業用，軍事用コンピュータにはまだ使用されています。しかし，ほとんどの小型コンピュータの場合，半導体メモリーを使用しています。ここではデータ・レジスタを例にとって，半導体メモリーについて解説していきましょう。

半導体データ・レジスタ

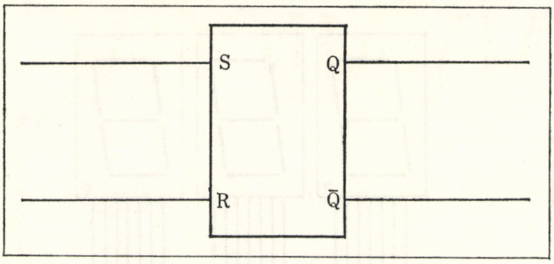
〈ストア・レジスタ〉

半導体データ・メモリ・レジスタは，二進数を保持することのできるフリップフロップ回路の組合せと見ることができます。一番簡単なフリップフロップはラッチ型と呼ばれ，一組のＮＡＮＤの入・出力を交差させて接続した回路になっています。（**第２図**）

もし，二つの入力にあたえられたビット信号が，それぞれ反対のもの（つまり１と０）であった場合，出力にも又，それぞれ反対のもの(1と0)が現われます。



《第２図》ラッチ型フリップフロップ回路



《第３図》シンボル化したラッチ

ラッチは，**第３図**のように単純化して描くことができます。ところで入力したものがそのまま出力に出る事に何の意味があるのでしょうか？

ラッチのもっとも重要な特徴は入力状態が変わっても，電源が回路に供給されているかぎり出力状態はそのまま保持されて変わらない，ということです。

これでなぜラッチがメモリーとして使用されるかということもおわかりでしょう。

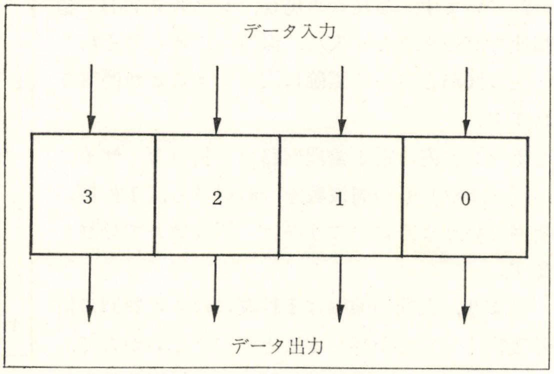
４ビットの２進数を用いるととてもつごうのいいことがあります。なぜならそれは10進数にもおきかえることができるからです。

半導体メモリレジスターが，４個のフリップフロップにより構成されているということは，これで４ビットで表現できるすべての状態を作り出せるからです。これらのメモリーは４ビットレジスタあるいは単にラッチと呼ばれています。

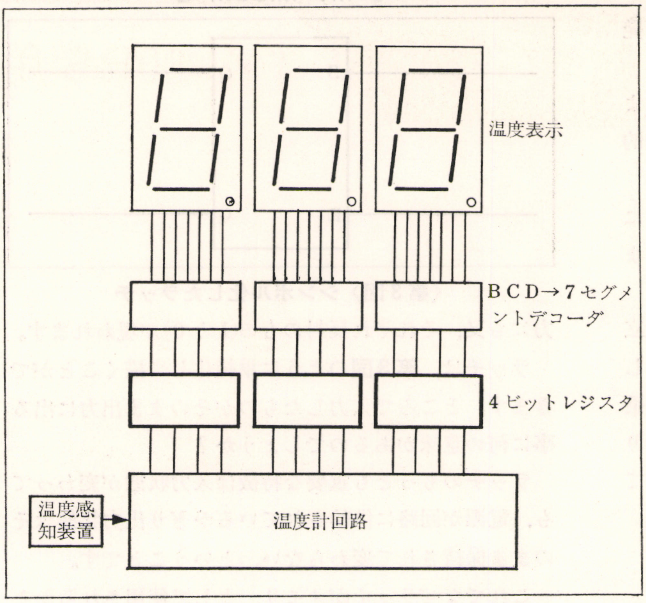
レジスタは**第４図**のような形に表現できます。

レジスタの応用例

この応用例として最近のデジタル温度計においては，ラッチによって作られた４ビットレジスタが短時間に急速に送り込まれてくる多量の情報をうまくさばくため，大変有効に使われています。論理回路には毎秒刻々と変化する温度が送り込まれます。



《第４図》レジスタ



《第5図》デジタル温度計中のレジスタ

各4ビットレジスタは，次の読み取りが行なわれるまで，その直前に測定した温度のデータを保持しつづけます。そしてその状態を温度計の表示部分に出力しますが，レジスタに一定時間保持し，1秒かそれ以上の間隔をおいて次の状態を表示しています。そのため，時々刻々の微妙な温度変化に応じてそのまま表示がパラパラと変わることがないため，大変見やすくなっています。**(第5図)**

周波数カウンタも又一定時間内に何回入力があるかを測定（カウント）するというデジタル回路で構成されているものですがここでもレジスタが使われています。

周波数カウンタの応用の一つとして，無線送信機で作り出される1秒間に何十万，何百万サイクルというように超高速で変化する入力をも測定することのできる高周波用のカウンタが日常よく使われています。これらの場合，レジスタには，超高速でデータをとり入れ，保持し，そしてそれを一定の間隔をおいて正確に送り出すことが要求されます。

カウンタ内の電子論理回路は，何百万サイクル（ヘルツ）もの周波数を一時保持し，1秒間，何回というようにつごうのよい周波数まで分割します。

つまり，人間の頭脳は1秒間にほんの数回の信号変化ぐらいしか感じることができないからで，レジスタは適当な時間々隔をおいて周波数をカウントし，同じ間隔で表示します。

つまりデジタル・カウンターはフリップフロップをストアレジスタとして使っているということです。

そしてフリップフロップは入力状態が続くあいだずっとすべての数を保持しておくのです。

〈シフト・レジスタ〉

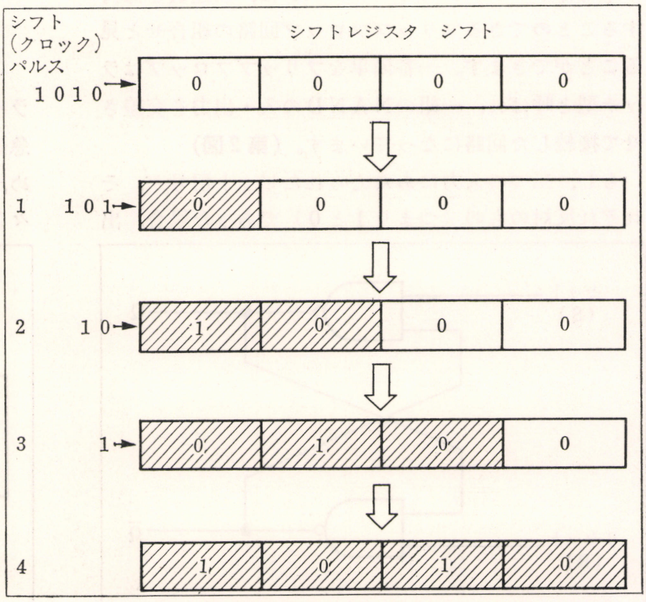
もっとも単純な半導体ストア・レジスタ，ラッチにおいて，各ビットの状態はそれぞれのデータの入るマス（フリップフロップ）に独立して，あるいは同時にたくわえられます。

これは，並列データ入力と呼ばれます。各ビットも又並列に読み出されます。フリップフロップレジスタは，シリアル（直列形式）にビット情報を受け入れるように組むこともできます。

各ビットの入力と出力を同時に行なうことのできるレジスタをシフト・レジスタと呼び，その動作は**第6図**に示すようなものです。

フリップフロップ・シフトレジスタにはいくつかの機能を持たせることができます。たとえばストア・ラッチのように1ビットづつあるいは同時にデータを受け入れたり，出力したりするようなものです。

それらはデータを一つの形で受け入れて別の形で出力することもできます。シフトレジスタはコンピュータの働きの中で非常に大切なものなのです。



《第6図》シフト・レジスタ

カナ文字も打てる　TK-80BS用

放電プリンタでハードコピーを

内川　章

ＢＳプログラムのリストや逆アセンブル，テレビ画面などは是非ともハードコピーで残しておきたいものです。ＴＫ-80ＢＳではカナ文字が使えますから，当然プリンタもと考えて最も安価と思われる松下電子部品製のプリンターインターフェースEUY-PUD701Lを購入しました。

以前から同じプリンターを使用していたので，インターフェースを取り換えるだけでハードもソフトも問題なしなどと愚かな考えでスタートしたら，なんと信号線の数は違うし，おまけにＢＳで使用しているキャラクターのJISコードとプリンタのコードとは一部異なっているではありませんか。そこで仕方なく本誌をはじめ，多くの文献？　やマニュアルをあさって今回のプログラムが出来あがった次第です（**写真１**）。

1.　機能・操作

① BASICで書かれたプログラムのリストをカナ文字まじりでコピーする。

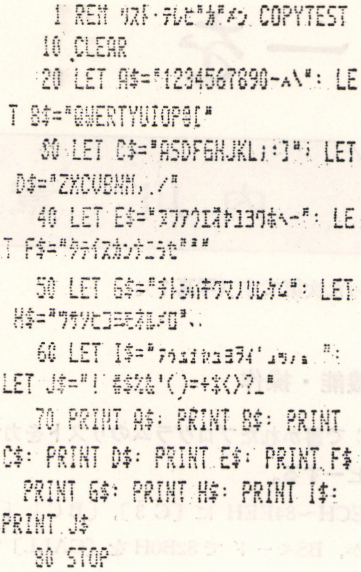
1.　84ECH～84EEHに〔Ｃ３〕，〔ＢＣ〕，〔８２〕を書くか，BSモードで82B0Hを〔CALL〕する（最初に一度すればよい）。
2.　復改キーを続けて打つなどして，カーソルが左下隅にあることを確認する。
3.　〔HLST　復改〕とする。画面にリストが出ると同時にプリンタが作動する。

PIN	インターフェース側	M20K側	PIN
1	GND	GND	CN3－7
2	$\overline{\text{DATABIT 1}}$ (LSB)	PB0	〃　1
3	$\overline{\text{DATABIT 2}}$	PB1	〃　2
4	$\overline{\text{DATABIT 3}}$	PB2	〃　3
5	$\overline{\text{DATABIT 4}}$	PB3	〃　4
6	$\overline{\text{RDY}}$	PC6	CN2－12
7	$\overline{\text{ACK}}$	PC7	〃　13
8			
9	－24V		
10	(－24V)		
15	＋5V		
A	(GND)	GND	CN3－7
B	$\overline{\text{DATABIT 5}}$	PB4	〃　5
C	$\overline{\text{DATABIT 6}}$	PB5	〃　6
D	$\overline{\text{DATABIT 7}}$	PB6	〃　8
E	$\overline{\text{DATABIT 8}}$ (MSB)	PB7	〃　9
F	$\overline{\text{STRB}}$	PC0	〃　10
H	CHAR. SCALE	PAD	CN2－1
J	$\overline{\text{RESET}}$	PA1	〃　2
S	(＋5V)		

≪第１表≫　**EUY-PUD701L と TK-M20K の接続**

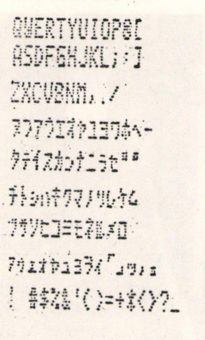
≪写真１≫　**ＴＫ-80ＢＳ とプリンタの接続**

実行例



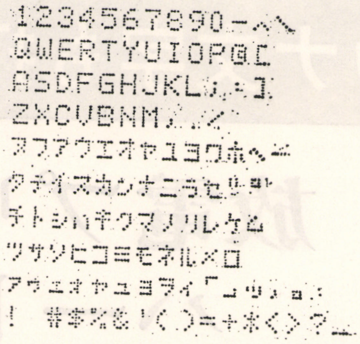
```
  1 REM ﾘｽﾄ･ﾃﾚﾋﾞｶﾞﾒﾝ COPYTEST
 10 CLEAR
 20 LET A$="1234567890-^\": LE
T B$="QWERTYUIOP@["
 30 LET C$="ASDFGHJKL;:]": LET
 D$="ZXCVBNM,./"
 40 LET E$="ﾇﾌｱｳｴｵﾔﾕﾖﾜﾎﾍｰ": LE
T F$="ﾀﾃｲｽｶﾝﾅﾆﾗｾﾞﾟ"
 50 LET G$="ﾁﾄｼﾊｷｸﾏﾉﾘﾚｹﾑ": LET
 H$="ﾂｻｿﾋｺﾐﾓﾈﾙﾒﾛ"
 60 LET I$="ｧｩｪｫｬｭｮｦｨ｢｣ｯ､｡":
LET J$="! #$%&'()=+*<>?_"
 70 PRINT A$: PRINT B$: PRINT
C$: PRINT D$: PRINT E$: PRINT F$
 PRINT G$: PRINT H$: PRINT I$:
PRINT J$
 80 STOP
```

a　HLST を細字で実行



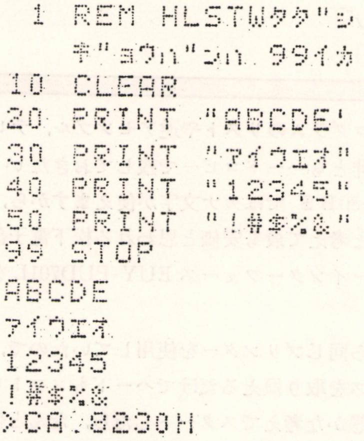
```
1234567890-^\
QWERTYUIOP@[
ASDFGHJKL;:]
ZXCVBNM,./
ﾇﾌｱｳｴｵﾔﾕﾖﾜﾎﾍｰ
ﾀﾃｲｽｶﾝﾅﾆﾗｾﾞﾟ
ﾁﾄｼﾊｷｸﾏﾉﾘﾚｹﾑ
ﾂｻｿﾋｺﾐﾓﾈﾙﾒﾛ
ｧｩｪｫｬｭｮｦｨ｢｣ｯ､｡
! #$%&'()=+*<>?_
```

b　テストプログラムを実行し，その結果を細字で画面コピーしたもの。



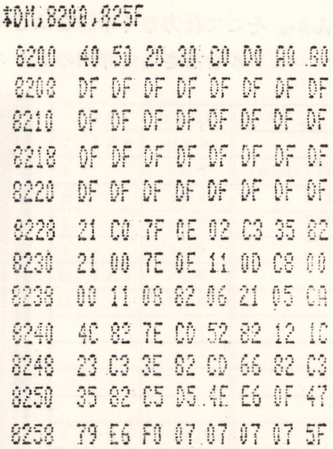
```
1234567890-^\
QWERTYUIOP@[
ASDFGHJKL;:]
ZXCVBNM,./
ヌフアウエオヤユヨワホヘー
タテイスカンナニラセ゛゜
チトシハキクマノリレケム
ツサソヒコミモネルメロ
ァゥェォャュョヲィ「」ッ、。:
!  #$%&'()=+*<>?_
```

c　テストプログラムで実行し，太字で画面コピーしたもの



```
  1 REM HLSTWタタ゛シ
      キ゛ョウハ゛ンハ 99イカ
 10 CLEAR
 20 PRINT "ABCDE'
 30 PRINT "アイウエオ"
 40 PRINT "12345"
 50 PRINT "!#$%&"
 99 STOP
 ABCDE
 アイウエオ
 12345
 !#$%&
>CA,8230H
```

d　HLST を太字で実行



```
*DM,8200,825F
 8200  40 50 20 30 C0 D0 A0 B0
 8208  DF DF DF DF DF DF DF DF
 8210  DF DF DF DF DF DF DF DF
 8218  0F DF DF DF DF DF DF DF
 8220  DF DF DF DF DF DF DF 0F
 8228  21 C0 7F 0E 02 C3 35 82
 8230  21 00 7E 0E 11 0D C8 00
 8238  00 11 08 82 06 21 05 CA
 8240  4C 82 7E CD 52 82 12 1C
 8248  23 C3 3E 82 CD 66 82 C3
 8250  35 82 C5 D5 4E E6 0F 47
 8258  79 E6 F0 07 07 07 07 5F
```

e　DMを実行後画面コピーしたもの

②テレビ画面をコピーする。

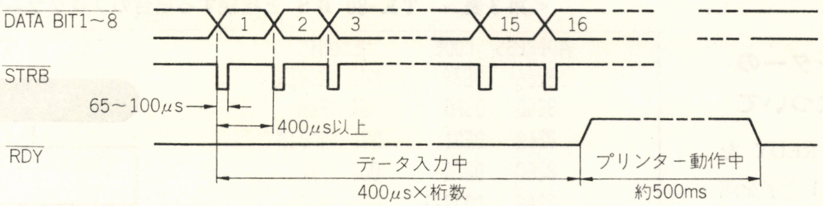
ＢＳモードの場合――8230Hを〔CALL〕する。

ＢＳモニタの場合――82D3H へ〔GOTO〕する。

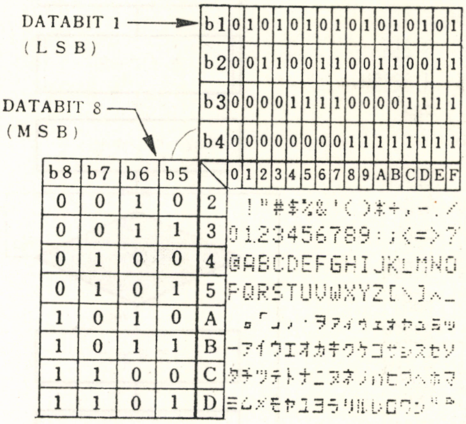
③逆アセンブルの結果をコピーする。

逆アセンブラプログラムがベーシックであれば，カーソルとタイミングに注意して，プログラム中から8228Hを〔CALL〕すると一行ずつコピーできる。本誌1978年11月の梶原好生氏の逆アセンブルプログラムに次の二点を加える。

250行 CLEAR──→CURSOR 1，15


DATA BIT1～8
1
2
3
15
16
STRB
65～100μs
400μs以上
RDY
データ入力中
プリンター動作中
400μs×桁数
約500ms

≪第1図≫　プリンタの動作タイミング


DATABIT 1 (LSB)
DATABIT 8 (MSB)
b1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1
b2 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1
b3 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1
b4 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1
b8 b7 b6 b5
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F
0 0 1 0 2 !"#$%&'()*+,-./
0 0 1 1 3 0123456789:;<=>?
0 1 0 0 4 @ABCDEFGHIJKLMNO
0 1 0 1 5 PQRSTUVWXYZ[\]^_
1 0 1 0 A 。「」、・ヲァィゥェォャュョッ
1 0 1 1 B ーアイウエオカキクケコサシスセソ
1 1 0 0 C タチツテトナニヌネノハヒフヘホマ
1 1 0 1 D ミムメモヤユヨラリルレロワン゛゜

≪第2図≫　EUY-PUD 701 L のキャラクタコード

285行 CALL 8228H

④印字文字の大きさ（幅）をソフトコントロールする。

8274H，827CH にそれぞれ〔FF〕，〔11〕を書くと太字が，〔FE〕，〔21〕を書くと細字が印字される

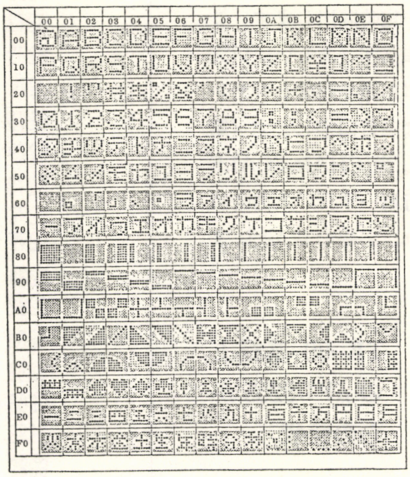
注）太字（16ケタ/一行）でリストやテレビ画面をコピーしたい場合は，テレビ画面の左半分に収まるようにしてください。また太字と細字を混合して使う場合は上記の変更をした後 8228H を CALL するプログラムを追加してください。

⑤テレビ画面を介さずにプリントを作りたい場合。

8208H～8227H（8217H）に出力文字データを書いた後，8226H を CALL するプログラムを追加する。

2.　TK80BS M20K との接続

BSボードあるいはM20Kの8255は，リードやライトでデータの入出力が可能でプログラミングが容易です。そこでM20Kの8255を使用しました。この場合コネクタが装着されているので便利です。結線は**第1表**の通りです（$\overline{\text{ACK}}$は今回は使用していません）。


00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F
00
10
20
30
40
50
60
70
80
90
A0
B0
C0
D0
E0
F0

≪第3図≫　TK-80BS の JIS コード

プリンタ・インターフェース			8255ポート	
信号名	PIN		ビット名	
$\overline{\text{DATA}}$ 1	2	←	0	PB
〃 2	3	←	1	
〃 3	4	←	2	
〃 4	5	←	3	
〃 5	B	←	4	
〃 6	C	←	5	
〃 7	D	←	6	
〃 8	E	←	7	
$\overline{\text{STR B}}$	F	←	0	PC
CHAR. S.	H	←	1	
$\overline{\text{RDY}}$	6	→	7	
GND	1	――	GND	

≪第2表≫　TK-80BS 8255 ポートとの接続

3.　コード変換について

第2図と**第3図**を比べて解るように，両者の違いは上位4ビットです（ただし出力データは**第2図**の否定）。従って例えば「ア」については 71 を B1 に直すわけです。この変換用のデータは 8200～8207 に書いてあります。

4.　プリンターの動作について

プリンターのREDYを見てOKならば1文字を送ります。次にストローブ信号を一定時間出します。これを32文字（あるいは16文字）ぶん繰り返すとプリンターは一行印字します（第2図）。尚，CHAR, SCALEは毎行第一字目の入力時に読まれ，字幅を決定します。

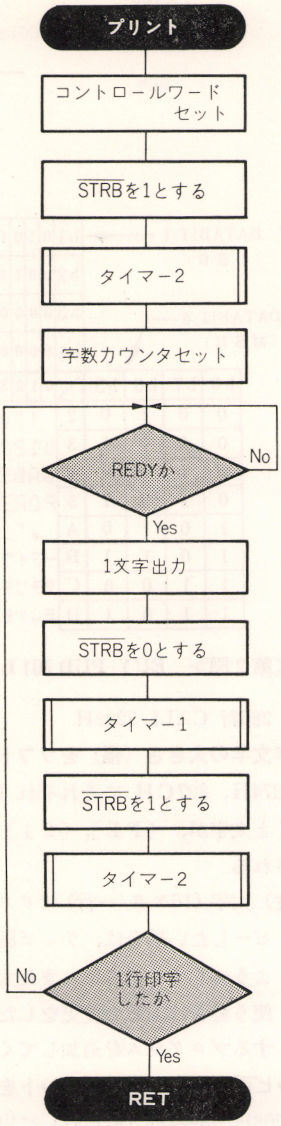
5.　TK-80 基板上の μPD8255 からの接続

8255の各ポートとプリンターの接続

PB$_0$～PB$_7$をデータ出力，PCを制御信号の入出力，として使用します。$\overline{\mathrm{ACK}}$，$\overline{\mathrm{RESET}}$は省略しました。GND ラインを共通にすることを忘れないで下さい。また，コネクターを使用する際は，電源を切って抜き差ししないと8255などを破損します（第2表）。

≪第3表≫　TK-80 BS と接続する場合のプログラム修正

```
ADDRESS  CODE      NEMONIC
  8266   3E88      MVI  A.88H
  8268   D3FB      OUT  FBH
  826A   3E01      MVI  A.01H
  826C   D3FA      OUT  FAH
  826E   CDA982    CALL 82A9H
  8271   C5        PUSH B
  8272   D5        PUSH D
  8273   E5        PUSH H
  8274   0621      MVI  B.21H
  8276   210882    LXI  H.8208H
  8279   DBFA      IN   FAH
  827B   07        RLC
  827C   DA7982    JC   8279H
  827F   7E        MOV  A,M
  8280   D3F9      OUT  F9H
  8282   3E00      MVI  A.00H
  8284   D3FA      OUT  FAH
  8286   CDA282    CALL 82A2H
  8289   3E01      MVI  A.01H
  828B   D3FA      OUT  FAH
  828D   CDA982    CALL 82A9H
  8290   2C        INR  L
  8291   05        DCR  B
  8292   C27982    JNZ  8279h
  8295   E1        POP  H
  8296   D1        POP  D
  8297   C1        POP  B
  8298   C9        RET
  8299   00        NOP
  829A   00        NOP
  829B   00        NOP
  829C   00        NOP
  829D   00        NOP
  829E   00        NOP
  829F   00        NOP
  82A0   00        NOP
  82A1   00        NOP
```



プログラムの修正

(a)　サブルーチンのプリント（8266～82A1H）を第3表のようにしてください。

(b)　サブルーチンのタイマー2

82AAH　20H⟶0AH

ここのタイミングの取り方は，これで最善かどうかわかりませんが，一応動作します。皆さんも試してみてください。

(c)　太字で印字したい場合

826BH　01H⟶03H
8275H　21H⟶11H
8283H　00H⟶02H
828AH　01H⟶03H

プリンタの使用はBSモニタ，あるいは，ベーシックモードで行なうこと。プリンタ電源の ON，OFF についても同様にすること。また，途中で止めたい時は，!キーを打って下さい。

《第４表》プリンタ接続用プログラムリスト

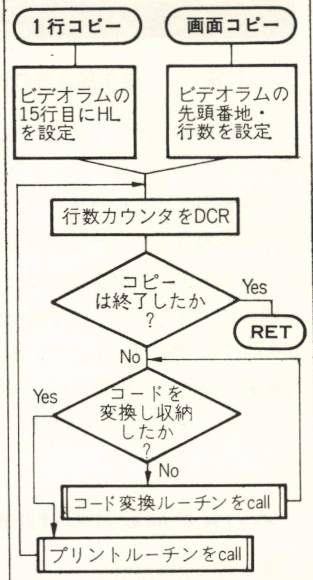
```
ADDRESS  CODE      NEMONIC
8200     40
8201     5C
8202     20
8203     30
8204     C0
8205     D0
8206     A0
8207     B0
```

コード変換用データ

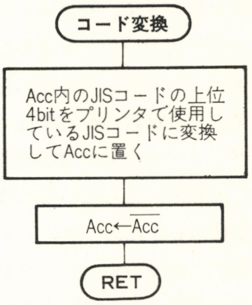
```
8208



8227
```

コード変換された文字列一行ぶんの収納エリア

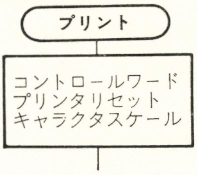
```
8228   21C07F   LXI  H.7FC0H
822B   0E02     MVI  C.02H
822D   C33582   JMP  8235H
8230   21007E   LXI  H.7E00H
8233   0E11     MVI  .C.11H
8235   0D       DCR  C
8236   C8       .RZ.
8237   00       NOP
8238   00       NOP
8239   110882   LXI  D:8208H
823C   0621     MVI  B.21H
823E   05       DCR  B
823F   CA4C82   JZ   824CH
8242   7E       MOV  A,M
8243   CD5282   CALL 8252H
8246   12       STAX.D
8247   1C       INR  E
8248   23       INX  H
8249   C33E82   JMP  823EH
824C   CD6682   CALL.8266H
824F   C33582   JMP  8235H
```


1行コピー
画面コピー
ビデオラムの15行目にHLを設定
ビデオラムの先頭番地・行数を設定
行数カウンタをDCR
コピーは終了したか?
Yes
RET
No
Yes
コードを変換し収納したか?
No
コード変換ルーチンをcall
プリントルーチンをcall

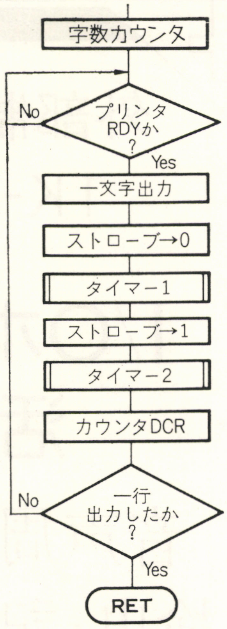
```
8252   C5       PUSH B
8253   D5       PUSH D
8254   4F       MOV  C,A
8255   E60F     ANI  0FH
8257   47       MOV  B,A
8258   79       MOV  A,C
8259   E6F0     ANI  F0H
825B   07       RLC
825C   07       RLC
825D   07       RLC.
825E   07       RLC
825F   5F       MOV  E,A
8260   1A       LDAX D.
8261   B0       ORA  B
8262   2F       CMA
8263   D1       POP  D
8264   C1       POP  B
8265   C9       RET
```


コード変換
Acc内のJISコードの上位4bitをプリンタで使用しているJISコードに変換してAccに置く
Acc←$\overline{Acc}$
RET

```
8266   3E88     MVI  A.88H
8268   32037C   STA  7C03H
826B   3E00     MVI  A.00H
826D   32007C   STA  7C00H
8270   CDA982   CALL 82A9H
8273   3EFE     MVI  A.FEH
8275   32007C   STA  7C00H
```


プリント
コントロールワード
プリンタリセット
キャラクタスケール

```
8278   C5       PUSH B
8279   D5       PUSH D
827A   E5       PUSH H
827B   0621     MVI  B.21H
827D   210882   LXI  H.8208H
8280   11027C   LXI. D.7C02H
8283   1A       LDAX D
8284   07       RLC
8285   07       RLC
8286   DA8382   JC   8283H
8289   7E       MOV  A,M
828A   32017C   STA  7C01H
828D   3E00     MVI  A.00H
828F   12       STAX D
8290   CDA282   CALL 82A2H
8293   3E01     MVI. A.01H
8295   12       STAX D
8296   CDA982   CALL 82A9H
8299   2C       INR  L
829A   05       DCR  B
829B   C28382   JNZ  8283H
829E   E1       POP  H
829F   D1       POP  D
82A0   C1       POP  B
82A1   C9       RET
```


字数カウンタ
No
プリンタRDYか?
Yes
一文字出力
ストローブ→0
タイマー1
ストローブ→1
タイマー2
カウンタDCR
No
一行出力したか?
Yes
RET

```
82A2   3E0A     MVI  A.0AH
82A4   3D       DCX  A
82A5   C2A482   JNZ  82A4H
82A8   C9       RET
```

タイマー1
約80μsのロスタイムを作る

```
82A9   3E20     MVI  A.20H
82AB   3D       DCX  A
82AC   C2AB82   JNZ  82ABH
82AF   C9       RET
```

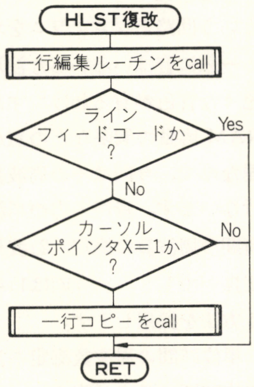
タイマー2
約280μsのロスタイムを作る

```
82B0   3EC3     MVI  A.C3H
82B2   32EC84   STA  84ECH
82B5   21BC82   LXI  H.82BCH
82B8   22ED84   SHLD 84EDH
82BB   C9       RET
```

HLSTのJMP先を決めてBSに戻る

```
82BC   CDA0F9   CALL F9A0H
82BF   FE0A     CPI  0AH
82C1   C8       RZ
82C2   F5       PUSH PSW
82C3   E5       PUSH H
82C4   D5       PUSH D
82C5   C5       PUSH B
82C6   3A7D84   LDA  847DH
82C9   FE01     CPI  01H
82CB   CC2882   CZ   8228H
82CE   C1       POP  B
82CF   D1       POP  D
82D0   E1       POP  H
82D1   F1       POP  PSW
82D2   C9       RET
```

HLSTメインプログラム


HLST復改
一行編集ルーチンをcall
ラインフィードコードか?
Yes
No
カーソルポインタX=1か?
No
一行コピーをcall
RET

```
82D3   CD3082   CALL 8230H
82D6   C300F0   JMP  F000H
```

BSモニタで画面をコピーしたい場合はここへJMP

4

外部制御 TK-80(E)

I/Oポート活用

音声周波数の検出・記憶・再生

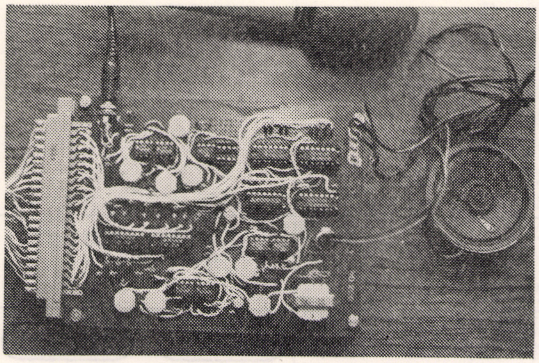
曽我部 英俊

前回はマイクからの音声入力の強さのレベルに従って文字やパターンに変換して出力するプログラムでした。

今回はマイクからの音声入力の内，口笛や楽器の様な音声をマイクから入力し，その周波数の変化をマイコンで検出し，そのデータを RAM に記憶させ，その後その記憶に従って，スピーカからその周波数を発生させるという回路とプログラムを考えてみましょう。

一般に音はいろいろな波形を持っています。そのため色々な音色が有るわけですが，マイコンのスピードや，RAM 容量の制限などの点からその音色までの検出は無理なので，今回はその周波数のみの検出，記憶，再生を行ないます。音声入力の周波数を検出するには，1)単位時間の周波数の測定，2)波長の測定，のいずれかを行えば良いでしょう。今回は1)単位時間の周波数の測定という方法を採用します。

単位時間の周波数測定の為には，ハードによる正確な単位時間の設定が望ましいのですが，今回はこれをマイコンにより，近似的に行う様にしています。そして，その時間内の周波数の検出には，マイコンによる周波数の検出とハードによる検出等の方法があります。



≪写真１≫　音声周波数の検出・記憶・再生基板

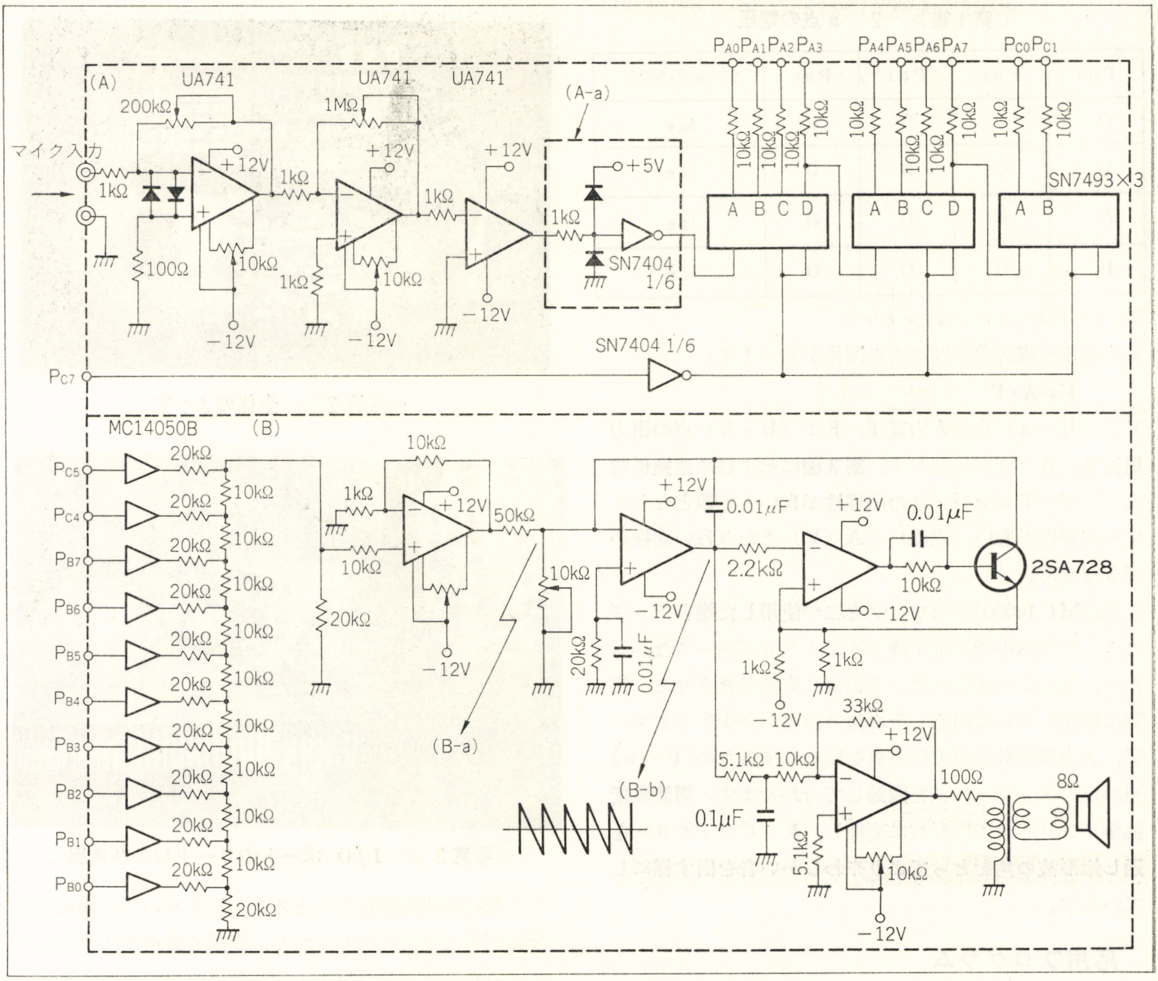
今回は検出スピードの点からハードで行う事にします。

次に検出データの再生の方法には，同様にマイコンによる発振の方法やハードによる V-F変換の方法等が考えられますが，今回は後者のハードで行ないます。今回も同様にマイコンとしてTK-80(E)を使用し，その I/O ポートP_A，P_B，P_C各々に，回路の入出力の各々の部分を接続します。その他には +12V，+５V，−12V 及び GND，マイクの入力端子，スピーカーの端子だけです。

入力音声周波数の計測回路

第１図に全回路図を示します。**第１図**(A)に周波数検出回路を示します。初段のオペアンプはマイクから入ってくる音声入力の信号の増幅を行ないます。二つのダイオードカップルは，信号源から突発的異常大電圧からのオペアンプの保護の役目を行っています。この場合，このオペアンプの標準の電源電圧は一般的には ±15V ですが，±12Vにとっているのはマイコンの+12Vが使用出来る様にしたためです。

次に，次段のオペアンプも又信号増幅用です。このオペアンプは音声入力が大きい場合には省略しても良いでしょう。最後のオペアンプはコンパレータです。これは０Vを規準に出力の電圧が反転するという動作を行ないます。従ってこのコンパレータの出力は約±12Vです。なお各オペアンプの出力に抵抗が接続してあるのは，出力がショートした場合の出力保護をかねています。次にこれを＋５V－０V peak to peak の信号に変換する必要があります。（A－a）がその変換回路です。つまり＋側は＋５Vにクランプされ０V以下は０Vにクランプされます。


(A)
UA741
UA741
UA741
200kΩ
1MΩ
(A-a)
マイク入力
1kΩ
1kΩ
1kΩ
1kΩ
+12V
+12V
+12V
+5V
100Ω
10kΩ
1kΩ
10kΩ
−12V
−12V
−12V
SN7404 1/6
PA0 PA1 PA2 PA3
PA4 PA5 PA6 PA7
PC0 PC1
10kΩ
SN7493×3
A B C D
A B C D
A B
SN7404 1/6
PC7
MC14050B
(B)
PC5
PC4
PB7
PB6
PB5
PB4
PB3
PB2
PB1
PB0
20kΩ
10kΩ
20kΩ
1kΩ
10kΩ
10kΩ
+12V
−12V
50kΩ
10kΩ
(B-a)
20kΩ
0.01μF
+12V
−12V
0.01μF
(B-b)
2.2kΩ
+12V
0.01μF
10kΩ
2SA728
−12V
1kΩ
1kΩ
−12V
33kΩ
+12V
5.1kΩ
10kΩ
0.1μF
5.1kΩ
10kΩ
100Ω
8Ω
−12V

≪第１図≫ 音声周波数の検出・記憶・再生回路図

これで音声波を矩形波に変換する事ができました。

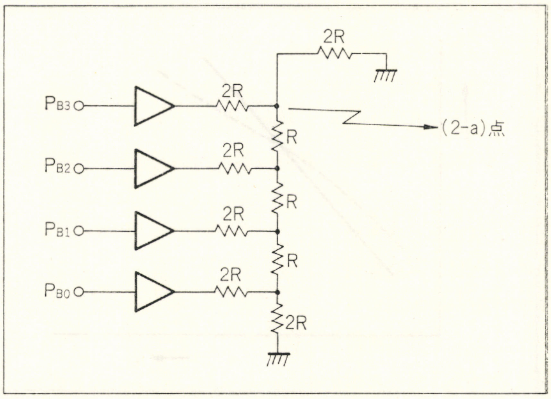
これをカウンターで，10ビットの２進数に変換します。

この時単位時間はマイコンで作りその周期で音声周波数の２進データを I/O ポート $P_{A0\sim7}$，と $P_{C0\sim1}$ で読み取ります。そのデータを 8100H 番地から 82FFH まで２バイトずつ RAM に格納しています。

D/A コンバータと V–F 変換回路

D/A コンバータは第２図に示す様に抵抗ラダーを使用しています。ここで第２図に示す様な４ビットのラダーを例にとってその動作を説明します。ポート P_{B0}～P_{B3} まで順次＋eを印加し，その他のポートをLにした場合（２－ａ）点の電圧を第１表に示します。この時例えばポート $P_{B0\sim3}$ に 0011 を入力した場合 0011＝0010＋0001 ですので （２－ａ）点での 0010 電圧は 1/8e，0001 の場合の電圧は 1/16e，従って重ね合わせの原理より 1/8e＋1/16e＝3/16e となり 3/16e の電圧を発生します。同様に 1111 の時 1/2e＋1/4e＋1/8e＋1/16e＝15/16e を発生します。

その後の回路は電圧－周波数変換回路です。この時，


2R
PB3
2R
(2-a)点
R
PB2
2R
R
PB1
2R
R
PB0
2R
2R

≪第２図≫ D/A コンバータ

≪第１表≫　２－ａ点の電圧

P_{B3}	P_{B2}	P_{B1}	P_{B0}	２－ａ点の電圧
O	O	O	H	$\frac{1}{16}$e
O	O	H	O	$\frac{1}{8}$e
O	H	O	O	$\frac{1}{4}$e
H	O	O	O	$\frac{1}{2}$e

注）但しＨのときの電圧をｅとする。

入力電圧と周波数の間に次の関係があります。

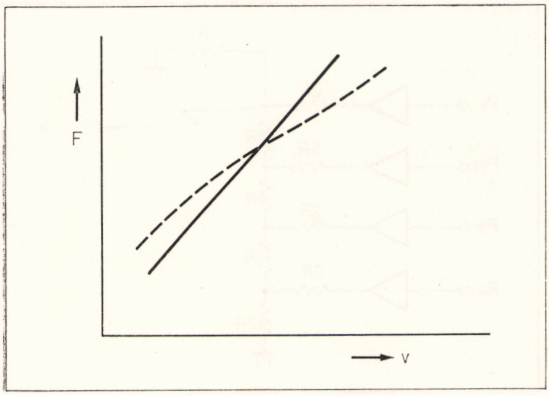
$$V = A \cdot F$$

V：（Ｂ－ａ）点の入力電圧，Ｆ：（Ｂ－ｂ）点の出力周波数，Ａ：変換係数です。**第３図**に示す様に変換係数Ａは Ｖ－Ｆコンバータの直線性が良いと定数となりますが直線性が悪い（点線）とＡ（V）となり良い変換ができません。

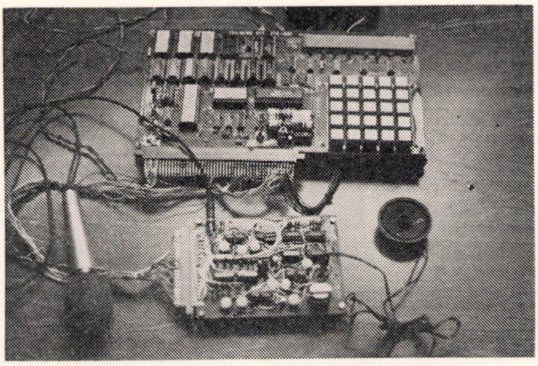
又，ＭＣ14050Ｂ のチップを二つ使用した場合チップによって回路中での電圧降下等によりｅが同一でなかったり，抵抗値の精度が悪いと正確に変換できません。実際に使用している回路もその為の誤差が多少生じます。又，入力周波数と出力周波数を同一にするため（Ｂ－ａ）点の所のアッテネータを調節して合わせます。周波数変換後インバータで矩形波に変換し，Ｒ－Ｃフィルターを通し矩形波の角をとってよりやわらかい音を出す様にしています。

応用プログラム

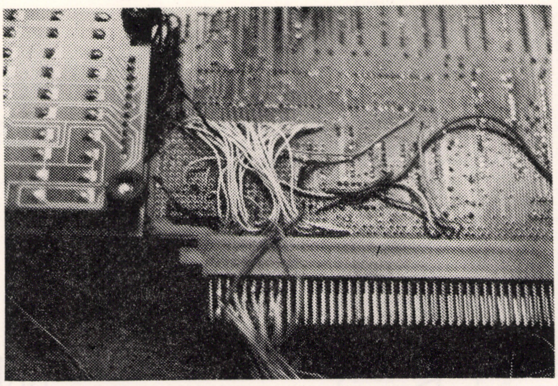
今回の回路では10ビットでデータの処理を行っています。10ビットは $2^{10}=7024$ ですから，例えば一秒間隔で検出できるのは最大 1024Hz です。これを 100ms 間隔で検出すると 10240Hz（但し単位は 10Hz ずつ）の周波数まで検出できる事になります。最初にも少しふれました様に検出間隔を広くとると，周波数の早い変化に充分に応答できなくなりますし，高周波数検出にオーバーフローを起こしそれ以上の周波数は検出できなくなります。逆に，検出間隔を狭くすると，周波数の早い変化に対する応答性は向上してきますが，低周波での精度が低下してきますし，メモリを短時間で使用してしまうので周波数検出時間が短くなっています。



≪第３図≫　電圧と周波数の関係



≪写真２≫　全体のようす



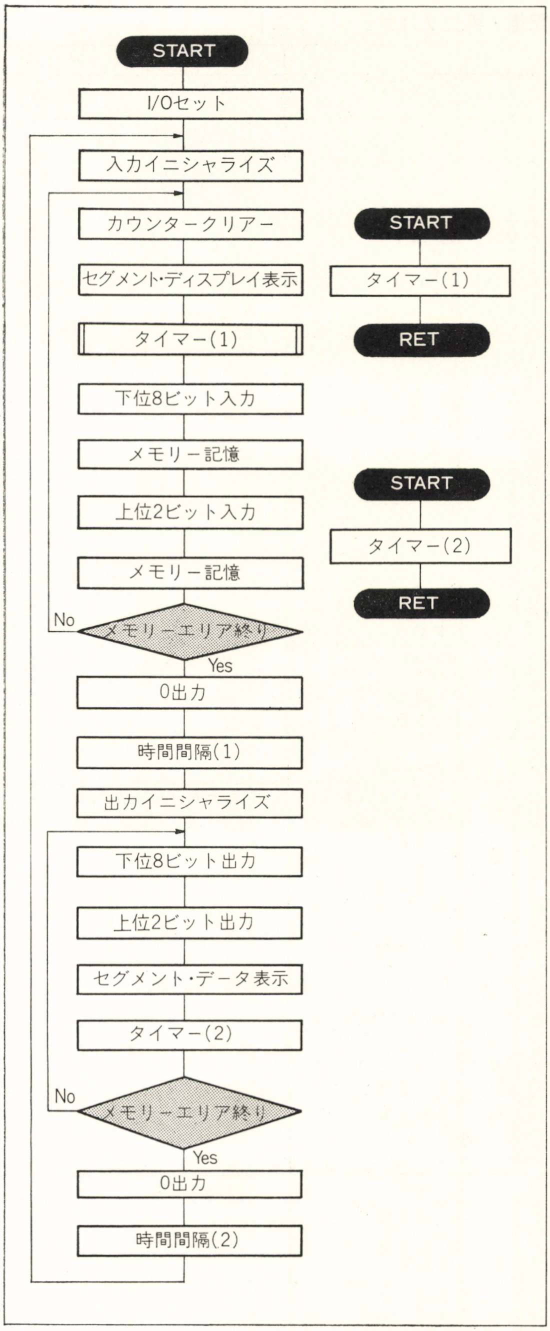
≪写真３≫　I/O ポートのリード線のひき出し

したがって検出間隔は任意に色々とってみて音声入力に合わせて検出間隔を変えると良いでしょう。検出用プログラムの長さと，再生用プログラムの長さは，当然違うので１データの検出間隔と１データの再生間隔を合わせるために TIME サブルーチン(1) と TIME サブルーチン(2)を分けているのでその中の常数を変える事によっておのおのの検出間隔を調節する様にしています。

以下概略のフローチャートに従って簡単にプログラムの説明をし，最後にそのプログラムリストをのせておきます。

概略フローチャートの説明

1). I/O セット；I/O ポート P_A，P_C 上位を入力に，


START
I/Oセット
入力イニシャライズ
カウンタークリアー
セグメント·ディスプレイ表示
タイマー(1)
下位8ビット入力
メモリー記憶
上位2ビット入力
メモリー記憶
No
メモリーエリア終り
Yes
0出力
時間間隔(1)
出力イニシャライズ
下位8ビット出力
上位2ビット出力
セグメント·データ表示
タイマー(2)
No
メモリーエリア終り
Yes
0出力
時間間隔(2)
START
タイマー(1)
RET
START
タイマー(2)
RET

≪第４図≫　概略フローチャート

P_B，P_C 上位を出力にセット

2)．入力イニシャライズ：セグメントディスプレイにFFFF を表示し記録開始を示します。

3)．カウンタ・クリア：ハードのカウンター部分をクリアしカウント開始にそなえます。

4)．セグメントディスプレイ表示：そのデータのセグメントディスプレイへの表示。

5)．タイマー(1)：周波数検出間隔の調節。

6)．上，下位ビット入力：下位８ビット，上位２ビットの入力。

7)．メモリの記憶：上，下位で連続の２バイト使用しメモリ範囲は 8100H～82FFH の 256×２バイトで音声データ数は 256 です。

従って入力間隔を１秒にとると 256 秒間のデータを検出出来，10ms の検出間隔だと 2.56 秒間の検出になります。

8)．メモリ・エリア終りか？：256 検出回数のチェックを行ないます。

9)．０出力：発振音を出さない為の処理

10)．出力イニシャライズ：セグメントディスプレイにAAAA を表示し再生開始の表示とします。

11)．上，下位ビットの出力：上，下位ビットの D/A コンバータ出力。

12)．セグメントディスプレイ表示：再生データのセグメントディスプレイへの表示

13)．タイマー(2)：再生間隔の調節

14)．０出力：発振音の停止

その他の応用案

最後にこの回路をベースにして考えられる応用を少し列挙しておきます。

1．直再生プログラム。

入力したデータを即，出力し音を聞きながら入力するプログラム。

2．自動的に音階別に収音し再生するプログラム。

音声の周波数データを音階別に分類し，その分類データで記憶していき，その後そのデータに従って再生します。たとえば，連続の周波数をドレミファ……に分類し記憶しています。その後ドレミファ……の音程のみで再生します。この場合入力の周波数が少々変動しても同じ音程として記憶されます。

3．自動的にバイブレーションをかける。

ある音程の音を再生するとき，ソフト的にその音の数 Hz 程度周期的に変化させバイブレーションのかかった音を発生させます。

4．キー・ボードを鍵盤に見たてた記憶式オルガン

キー・ボードにドレミファの音を割り振りそのキー・ボードで演奏したり，又その演奏を再生したりするプログラム。

≪第2表≫ 音声周波数の検出・記憶・再生プログラム・リスト

アドレス	機械語	ラベル	ニーモニック	備考
8000	3E83	START	MVI A, 83H	スタート
02	D303		OUT 03	
8004	21FFFF	REC	LXI H, FFFFH	音の検出ルーチン
07	22EE83		SHLD 83EEH	
0A	210081		LXI H, 8100H	
0D	1600		MVI D, 00	
0F	D5	REC−1	PUSH D	
10	3EC0		MVI A, C0H	
12	D302		OUT 02	
14	78		MOV A, B	
15	F680		ORI 80	
17	D302		OUT 02	
19	79		MOV A, C	
1A	D300		OUT 00	
1C	E5		PUSH H	
1D	CDA101		CALL 01A1H	
20	E1		POP H	
21	CD9180		CALL TIME1	
24	DB01		IN 01	
26	4F		MOV C, A	
27	77		MOV M, A	
28	32EC83		STA 83ECH	
2B	23		INX H	
2C	DB02		IN 02	
2E	E603		ANI 03	
30	77		MOV M, A	
31	32ED83		STA 83EDH	
34	23		INX H	
35	07		RLC	
36	07		RLC	
37	07		RLC	
38	07		RLC	
39	47		MOV B, A	
3A	D1		POP D	
3B	1D		DCR D	
3C	C20F80		JNZ REC−1	
803F	3E00	WAIT1	MVI A, 00	時間間隔1
41	D300		OUT 00	
43	3E80		MVI A, 80H	
45	D302		OUT 02	
47	3E10		MVI A, 10H	
49	CD9180	WA1−1	CALL TIME1	
4C	3D		DCR A	
4D	C24980		JNZ WA1−1	
8050	21AAAA	PLAY	LXI H, AAAAH	音の再生ルーチン
53	22EE83		SHLD 83EEH	
56	210081		LXI H, 8100H	
59	1600		MVI D, 00	
5B	D5	PL−1	PUSH D	
5C	7E		MOV A, M	
5D	32EC83		STA 83ECH	
60	D300		OUT 00	
62	23		INX H	
63	7E		MOV A, M	
64	32ED83		STA 83EDH	
67	07		RLC	
68	07		RLC	
69	07		RLC	
6A	07		RLC	
6B	F680		ORI 80	
6D	D302		OUT 02	
6F	23		INX H	
70	E5		PUSH H	
71	CDA101		CALL 01A1H	
74	E1		POP H	
75	CD9E80		CALL TIME2	
78	D1		POP D	
79	1D		DCR D	
7A	C25B80		JNZ PL−1	
807D	3E00	WAIT2	MVI A, 00	時間間隔2
7F	D300		OUT 00	
81	3E80		MVI A, 80H	
83	D302		OUT 02	
85	3E10		MVI A, 10H	
87	CD9180	WA2−1	CALL TIME1	
8A	3D		DCR A	
8B	C28780		JNZ WA2−1	
8E	C30480		JMP REC	
			END	
8091	1630	TIME1	MVI D	タイマー(1)サブルーチン
93	1E60	T1−1	MVI E	
95	1D	T1−2	DCR E	
96	C29580		JNZ T1−2	
99	15		DCR D	
9A	C29380		JNZ T1−1	
9D	C9		RET	
809E	1640	TIME2	MVI D	タイマー(2)サブルーチン
A0	1E60	T2−1	MVI E	
A2	1D	T2−2	DCR E	
A3	C2A280		JNZ T2−2	
A6	15		DCR D	
A7	C2A080		JNZ T2−1	
AA	C9		RET	

EX-80機械語による応用プログラムテクニック

⑤

HIT & BLOW

東芝マイコンセブン　　佐藤　隆

プロローグ

今月は「HIT & BLOW」ゲームのプログラムを発表します。

毎月読者の皆様からお電話が入り，ゲームプログラムをたくさん発表してほしいとのご要望が多いので，今月は数当てゲームの古典として有名なヒットエンドブローを選びました。

HIT & BLOW とは

HIT & BLOW とは MASTER MIND ともいって数当てゲームのことです。

MASTER (EX-80) が4桁の数 (MIND) をランダムに発生し，それをプレーヤがいかにはやく当てるかを競うゲームです。

4桁の数には同じ数字は2個含まれていません。

すなわち，4桁とも異なる数字の組合せになっています。プレーヤが数 (MIND) を当てる手助けとして MASTER (EX-80) は HIT の数と BLOW の数を表示してきます。“HIT とは数字もその数字の位置も合っている数字の数のこと”です。

また“BLOW とは数字の位置は違っているが，正解の中に含まれている数字と同じ数字が回答の数字の中に含まれているときの数”です。

例えば正解が“１２３４”のとき

プレーヤが回答した数字が，

１２４３とすると　この場合 HIT=2，BLOW=2
となり

０１２４とすると　この場合 HIT=1，BLOW=2
となり

５６７８とすると　HIT=0，BLOW=0
であり

４３２１とすると　HIT=0，BLOW=4
となります。

つまり正解を当てたときは HIT＝4 のときになります。このように数字を入力していってそれまでに入れた数字のときの HIT 数と BLOW 数を参考にしながら何回で正解を当てられるかを競います(**第１表**)。

概略フローチャート

第１図に概略フローチャートを示します。

このフローチャートはゲームのプロセスにほぼ合せて書いてありますので，すぐおわかりいただけるものと思います。

サブルーチンプログラム

本プログラムには次のサブルーチンプログラムを使用しておりますので簡単に説明しておきます。

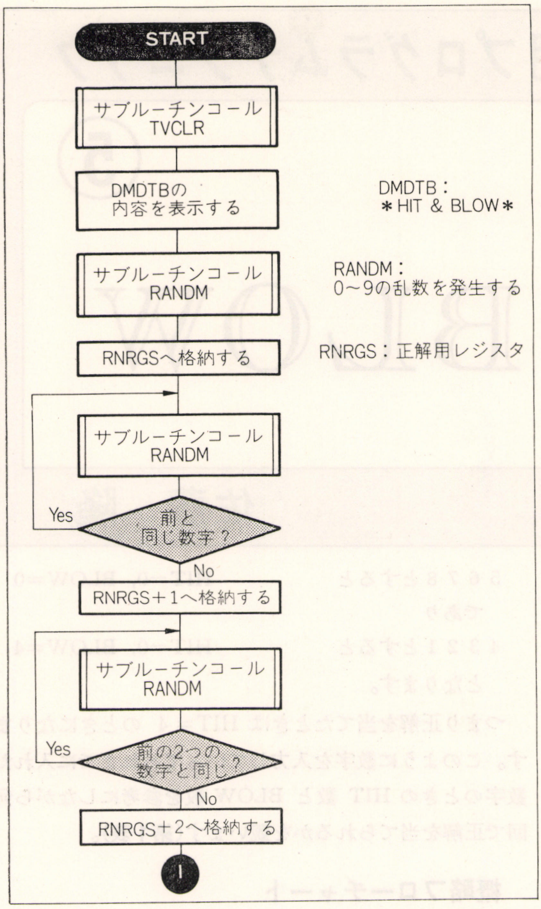
RANDM　：０～９までの乱数を発生します。

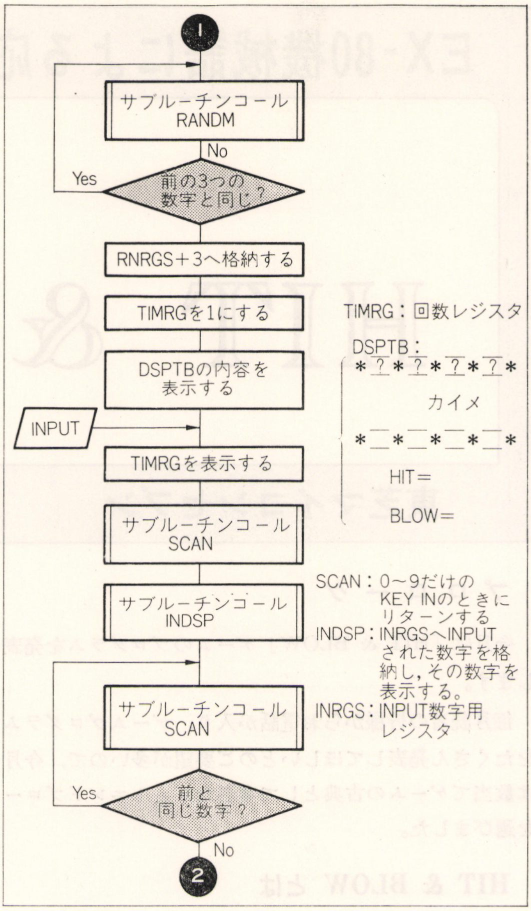
SCAN　：０～９までの KEY が押されたらリターンします（A～F，RDC，WIC 等のキーは受付けない）

≪第１表≫　「正解１２３４の場合」

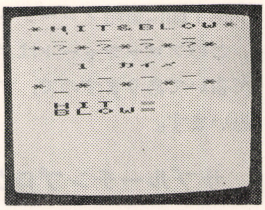
プレーヤの回答(入力)	ＨＩＴ	ＢＬＯＷ
1　2　4　3	2	2
0　1　2　4	1	2
5　6　7　8	0	0
4　3　2　1	0	4
1　2　3　4	4	0

「正解１２３４の場合」

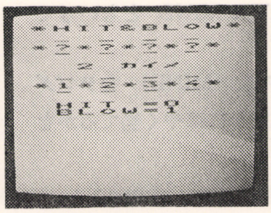

START
サブルーチンコール
TVCLR
DMDTBの
内容を表示する
DMDTB：
＊HIT & BLOW＊
サブルーチンコール
RANDM
RANDM：
0〜9の乱数を発生する
RNRGSへ格納する
RNRGS：正解用レジスタ
サブルーチンコール
RANDM
Yes
前と
同じ数字？
No
RNRGS＋1へ格納する
サブルーチンコール
RANDM
Yes
前の2つの
数字と同じ？
No
RNRGS＋2へ格納する
1


1
サブルーチンコール
RANDM
No
Yes
前の3つの
数字と同じ？
RNRGS＋3へ格納する
TIMRGを1にする
TIMRG：回数レジスタ
DSPTBの内容を
表示する
DSPTB：
＊？＊？＊？＊？＊
カイメ
＊＿＊＿＊＿＊＿＊
HIT＝
BLOW＝
INPUT
TIMRGを表示する
サブルーチンコール
SCAN
SCAN：0〜9だけの
KEY INのときに
リターンする
サブルーチンコール
INDSP
INDSP：INRGSへINPUT
された数字を格
納し，その数字を
表示する。
サブルーチンコール
SCAN
INRGS：INPUT数字用
レジスタ
Yes
前と
同じ数字？
No
2

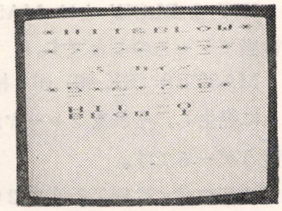
INDSP　：入力された数を INRGS レジスタに格納し，その数をＴＶへ出力します INRGS　：入力された数の格納レジスタ。



≪写真１≫プログラム・スタート



≪写真２≫１２３４と入力



≪写真３≫５６７８と入力

TVCLR, TVDSP, KEYIN, DISPX：EX-80 のモニタサブルーチンです（毎度おなじみのルーチンなので説明省略）。

シ ス テ ム

プログラムの先頭番地を 8400H にしてありますのでＥＸ-80 の標準構成ではプログラムを収容することはできません。

RAM を １Kバイト増設してください。

具体的にはＥＸ-80 ボードのＩＣ９，ＩＣ10のエリアにソケットを取り付け TMM314P をさしてください。

電源，テレビは今まで使用していたもので支障ありません。

あ そ び 方

1．8400番地からプログラムをスタートさせますと**写真１**のようなＴＶ画面になります。

答えが作られ，かくされたところです。

2．つぎにキー・ボードから答えを入れます。

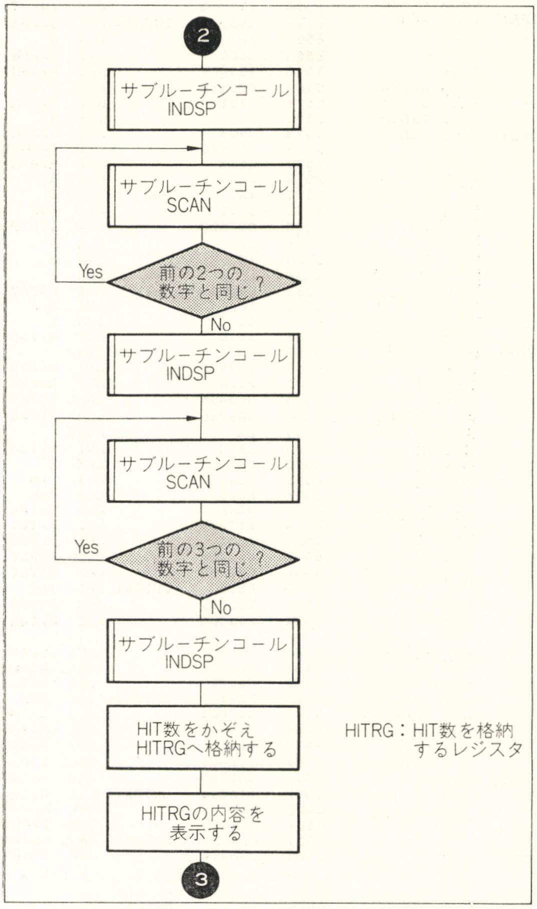
写真２は“１２３４”と入れた場合で，HIT＝0，BLOW＝1　と表示されています。

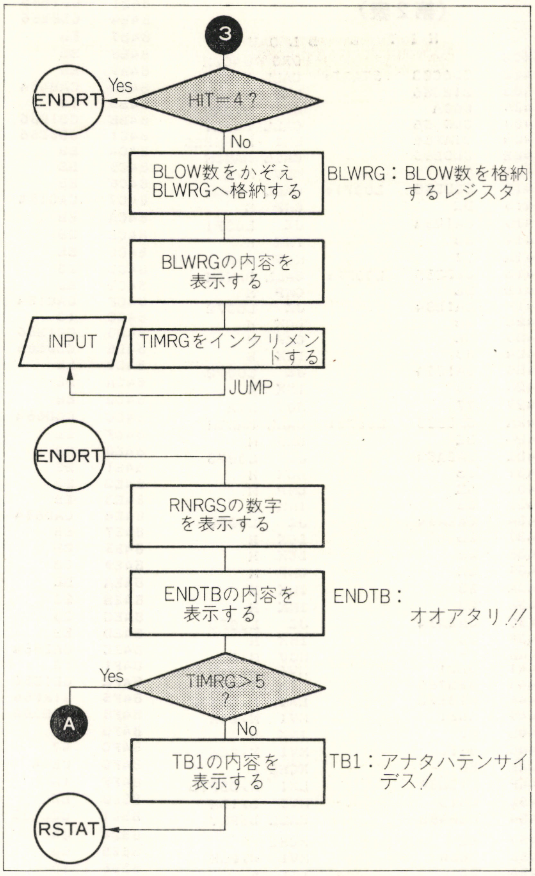
3．さて次のキー・インをする前に記憶力に自信のない人はメモをとっておくとよいでしょう。

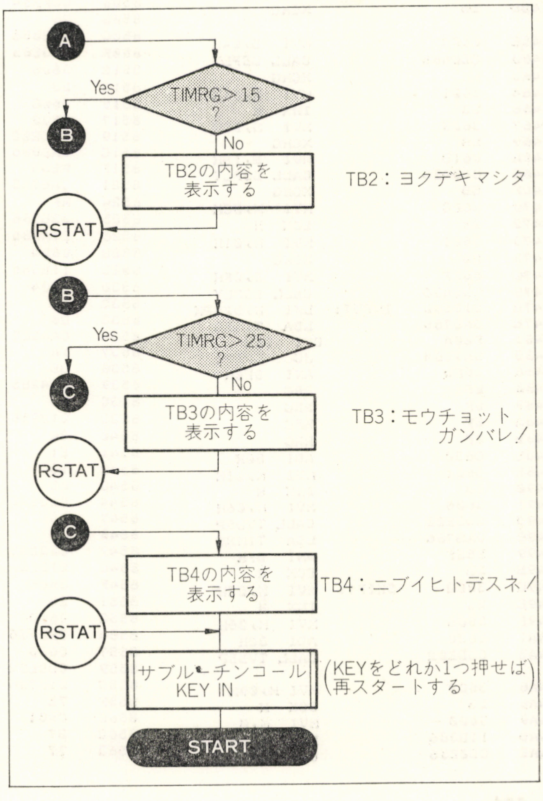
4．次に“5678”とキー・インしてみました(**写真３**)。

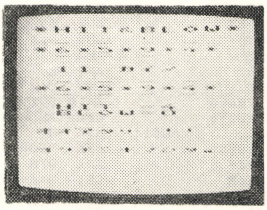
5．４桁の数字をつぎつぎと入力します。

6．11回目で HIT＝4，BLOW＝0 となり当りました。

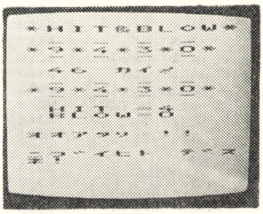

2
サブルーチンコール INDSP
サブルーチンコール SCAN
Yes
前の2つの数字と同じ？
No
サブルーチンコール INDSP
サブルーチンコール SCAN
Yes
前の3つの数字と同じ？
No
サブルーチンコール INDSP
HIT数をかぞえHITRGへ格納する
HITRG：HIT数を格納するレジスタ
HITRGの内容を表示する
3


3
ENDRT
Yes
HIT＝4？
No
BLOW数をかぞえBLWRGへ格納する
BLWRG：BLOW数を格納するレジスタ
BLWRGの内容を表示する
INPUT
TIMRGをインクリメントする
JUMP
ENDRT
RNRGSの数字を表示する
ENDTBの内容を表示する
ENDTB：オオアタリ！！
Yes
TIMRG＞5？
A
No
TB1の内容を表示する
TB1：アナタハテンサイデス！
RSTAT


A
Yes
TIMRG＞15？
B
No
TB2の内容を表示する
TB2：ヨクデキマシタ
RSTAT
B
Yes
TIMRG＞25？
C
No
TB3の内容を表示する
TB3：モウチョットガンバレ！
RSTAT
C
TB4の内容を表示する
TB4：ニブイヒトデスネ！
RSTAT
サブルーチンコール KEY IN
（KEYをどれか1つ押せば再スタートする）
START



≪写真4≫　ハズレ



≪写真5≫　正解

“ニブイヒトデスネ！”にはがっくりというところです(写真5)。

■さて，ここでHIT & BLOWのMASTER (EX-80) が作り出す数 (MIND) は何通りあるか検討してみますと，０～９までの10個の数字のうち同じ数字を使わない４桁の数ですから“X＝10×9×8×7＝5040とおり”となります。このうちの１組を当てるわけですから，盲滅法にやってもまぐれであたることもありますが，定石があります。

第一回目は“０１２３”
　二回目は“４５６７”
　三回目は“０４８９”

としてHITとBLOWの数をみながら４回目の数を

《第2表》

```
          H I T   &   B L O W
8400                         ORG  8400H
8400    CD6C03     START:    CALL TVCLR
8403    212386               LXI  H,DMDTB
8406    060A                 MVI  B,0AH
8408    CD0486               CALL DSPLY
840B    21AF86               LXI  H,RNRGS
840E    CDDD85               CALL RANDM
8411    77                   MOV  M,A
8412    CDDD85     LOOP1:    CALL RANDM
8415    BE                   CMP  M
8416    CA1284               JZ   LOOP1
8419    23                   INX  H
841A    77                   MOV  M,A
841B    CDDD85     LOOP2:    CALL RANDM
841E    BE                   CMP  M
841F    CA1B84               JZ   LOOP2
8422    2B                   DCX  H
8423    BE                   CMP  M
8424    23                   INX  H
8425    CA1B84               JZ   LOOP2
8428    23                   INX  H
8429    77                   MOV  M,A
842A    CDDD85     LOOP3:    CALL RANDM
842D    BE                   CMP  M
842E    CA2A84               JZ   LOOP3
8431    2B                   DCX  H
8432    BE                   CMP  M
8433    23                   INX  H
8434    CA2A84               JZ   LOOP3
8437    2B                   DCX  H
8438    2B                   DCX  H
8439    BE                   CMP  M
843A    23                   INX  H
843B    23                   INX  H
843C    CA2A84               JZ   LOOP3
843F    23                   INX  H
8440    77                   MOV  M,A
8441    3E01                 MVI  A,01H
8443    32B786               STA  TIMRG
8446    213E80               LXI  H,DISPX
8449    3601                 MVI  M,01H
844B    23                   INX  H
844C    3602                 MVI  M,02H
844E    EB                   XCHG
844F    212D86               LXI  H,DSPTB
8452    061B                 MVI  B,1BH
8454    CD0486               CALL DSPLY

8457    EB                   XCHG
8458    3606                 MVI  M,06H
845A    2B                   DCX  H
845B    3603                 MVI  M,03H
845D    EB                   XCHG

845E    0604                 MVI  B,04H
8460    CD0486               CALL DSPLY
8463    EB                   XCHG
8464    3601                 MVI  M,01H
8466    23                   INX  H
8467    3608                 MVI  M,08H
8469    EB                   XCHG
846A    061B                 MVI  B,1BH
846C    CD0486               CALL DSPLY
846F    EB                   XCHG
8470    360C                 MVI  M,0CH
8472    2B                   DCX  H
8473    3601                 MVI  M,01H
8475    EB                   XCHG
8476    060F                 MVI  B,0FH
8478    CD0486               CALL DSPLY
847B    213E80     INPUT:    LXI  H,DISPX
847E    3AB786               LDA  TIMRG
8481    FE0A                CPI  0AH
8483    DA9C84               JC   SKIP1
8486    E6F0                 ANI  0F0H
8488    0F                   RRC
8489    0F                   RRC
848A    0F                   RRC
848B    0F                   RRC
848C    C630                 ADI  30H
848E    3601                 MVI  M,01H
8490    23                   INX  H
8491    3606                 MVI  M,06H
8493    CDDE02               CALL TVDSP
8496    3AB786               LDA  TIMRG
8499    E60F                 ANI  0FH
849B    2B                   DCX  H
849C    3602       SKIP1:    MVI  M,02H
849E    23                   INX  H
849F    3606                 MVI  M,06H
84A1    C630                 ADI  30H
84A3    CDDE02               CALL TVDSP

84A6    3609                 MVI M,09H
84A8    2B                   DCX  H
84A9    3600                 MVI  M,0
84AB    11B386               LXI  D,INRGS
84AE    CD0E86               CALL SCAN
84B1    CD1B86               CALL INDSP
84B4    CD0E86     LOOPA:    CALL SCAN
84B7    EB                   XCHG
84B8    BE                   CMP  M
84B9    EB                   XCHG
84BA    CAB484               JZ   LOOPA
84BD    13                   INX  D
84BE    CD1B86               CALL INDSP
84C1    CD0E86     LOOPB:    CALL SCAN
84C4    EB                   XCHG
84C5    BE                   CMP  M
84C6    EB                   XCHG
84C7    CAC184               JZ   LOOPB
84CA    EB                   XCHG
84CB    2B                   DCX  H
84CC    BE                   CMP  M
84CD    23                   INX  H
84CE    EB                   XCHG,
84CF    CAC184               JZ   LOOPB
84D2    13                   INX  D
84D3    CD1B86               CALL INDSP
84D6    CD0E86     LOOPC:    CALL SCAN
84D9    EB                   XCHG
84DA    BE                   CMP  M
84DB    EB                   XCHG
84DC    CAD684               JZ   LOOPC
84DF    EB                   XCHG
84E0    2B                   DCX  H
84E1    BE                   CMP  M
84E2    23                   INX  H
84E3    EB                   XCHG
84E4    CAD684               JZ   LOOPC
84E7    EB                   XCHG
84E8    2B                   DCX  H
84E9    2B                   DCX  H
84EA    BE                   CMP  M
84EB    23                   INX  H
84EC    23                   INX  H
84ED    EB                   XCHG
84EE    CAD684               JZ   LOOPC
84F1    13                   INX  D
84F2    CD1B86               CALL INDSP
84F5    21AF86               LXI  H,RNRGS
84F8    11B386               LXI  D,INRGS
84FB    AF                   XRA  A
84FC    47                   MOV  B,A
84FD    0E04                 MVI  C,04H
84FF    1A         LOOP4:    LDAX D
8500    BE                   CMP  M
8501    C20585               JNZ  SKIP2
8504    04                   INR  B
8505    23         SKIP2:    INX  H
8506    13                   INX  D
8507    0D                   DCR  C
8508    C2FF84               JNZ  LOOP4
850B    78                   MOV  A,B
850C    32B886               STA  HITRG
850F    213E80               LXI  H,DISPX
8512    3606                 MVI  M,06H
8514    23                   INX  H
8515    360C                 MVI  M,0CH
8517    C630                 ADI  30H
8519    CDDE02               CALL TVDSP
851C    3AB886               LDA  HITRG
851F    FE04                 CPI  04H
8521    CA6785               JZ   ENDRT
8524    AF                  XRA  A
8525    32B986              STA  BLWRG
8528    21AF86              LXI  H,RNRGS
852B    0604                MVI  B,04H
852D    11B386     LOOP5:   LXI  D,INRGS
8530    0E04                MVI  C,04H
8532    79         LOOP6:   MOV  A,C
8533    B8                  CMP  B
8534    CA4285              JZ   SKIP3
8537    1A                  LDAX D
8538    BE                  CMP  M
8539    C24285              JNZ  SKIP3
853C    E5                  PUSH H
853D    21B986              LXI  H,BLWRG
8540    34                  INR  M
8541    E1                  POP  H
8542    13         SKIP3:   INX  D
8543    0D                  DCR  C
8544    C23285              JNZ  LOOP6
8547    23                  INX  H
8548    05                  DCR  B
8549    C22D85              JNZ  LOOP5
854C    213E80              LXI  H,DISPX
854F    3606                MVI  M,06H
8551    23                  INX  H
8552    360D                MVI  M,0DH
8554    3AB986              LDA  BLWRG
8557    C630                ADI  30H
8559    CDDE02              CALL TVDSP
855C    21B786              LXI  H,TIMRG
855F    7E                  MOV  A,M
8560    C601                ADI  01H
8562    27                  DAA
8563    77                  MOV  M,A
8564    C37B84              JMP  INPUT
8567    360D       ENDRT:   MVI  M,0DH
8569    2B                  DCX  H
856A    3606                MVI  M,06H
856C    3E30                MVI  A,30H
856E    CDDE02              CALL TVDSP
8571    3601                MVI· M,01H
8573    23                  INX  H
8574    3603                MVI  M,03H
8576    11AF86              LXI  D,RNRGS
8579    0604                MVI  B,04H
857B    2B                  DCX  H
857C    1A         LOOP7:   LDAX D
857D    C630                ADI  30H
857F    CDDE02              CALL TVDSP
8582    34                  INR  M
8583    13                  INX  D
8584    05                  DCR  B
8585    C27C85              JNZ  LOOP7
8588    3600                MVI  M,0
858A    23                  INX  H
858B    3610                MVI  M,10H
858D    EB                  XCHG
858E    217686              LXI  H,ENDTB
8591    0608                MVI  B,08H
8593    CD0486              CALL DSPLY
8596    3AB786              LDA  TIMRG
8599    EB                  XCHG
859A    3613                MVI  M,13H
859C    2B                  DCX  H
859D    3600                MVI  M,0
859F    FE05                CPI  05H
85A1    D2AF85              JNC  SKIP4
85A4    217E86              LXI  H,TB1
85A7    060E                MVI  B,0EH
85A9    CD0486              CALL DSPLY
85AC    C3D785              JMP  RSTAT
85AF    FE15       SKIP4:   CPI  15H
85B1    D2BF85              JNC  SKIP5
85B4    218C86              LXI  H,TB2

85B7    0609                 MVI  B,09H
85B9    CD0486               CALL DSPLY
85BC    C3D785               JMP  RSTAT
85BF    FE25       SKIP5:    CPI  25H
85C1    D2CF85               JNC  SKIP6
85C4    219586               LXI  H,TB3
85C7    060E                 MVI  B,0EH
85C9    CD0486               CALL DSPLY
85CC    C3D785               JMP  RSTAT
85CF    21A386     SKIP6:    LXI  H,TB4
85D2    060C                 MVI  B,0CH
85D4    CD0486               CALL DSPLY
85D7    CD4402     RSTAT:    CALL KEYIN
85DA    C30084               JMP  START
  S U B R O U T I N E   R A N D O M
                   ,
85DD    E5         RANDM:    PUSH H
85DE    2ABA86               LHLD RNDPT
85E1    3ABC86               LDA  RNDRG
85E4    AE                   XRA  M
85E5    E607                 ANI  07H
85E7    67                   MOV  H,A
85E8    AE                   XRA  M
85E9    85                   ADD  L
85EA    6F                   MOV  L,A
85EB    22BA86               SHLD RNDPT
85EE    3ABC86               LDA  RNDRG
85F1    AE         RND1:     XRA  M
85F2    32BC86               STA  RNDRG
85F5    E60F                 ANI  0FH
85F7    FE0A                 CPI  0AH
85F9    DA0286               JC   RND2
85FC    0F                   RRC
85FD    84                   ADD  H
85FE    6F                   MOV  L,A
85FF    C3F185               JMP  RND1
8602    E1         RND2:     POP  H
8603    C9                   RET
                   ;
S U B R O U T I N E   D I S P L A Y
                   ;
8604    7E         DSPLY:    MOV  A,M
8605    CDDE02               CALL TVDSP
8608    23                   INX  H
8609    05                   DCR  B
860A    C20486               JNZ  DSPLY
860D    C9                   RET
S U B R O U T I N E   K E Y   S C A N
                   ;
860E    E5         SCAN:     PUSH H
860F    D5                   PUSH D
8610    CD4402               CALL KEYIN
8613    FE0A                 CPI  0AH
8615    D21086               JNC  $-5
8618    D1                   POP  D
8619    E1                   POP  H
861A    C9                   RET
   D A T A   D I S P L A Y
861B    12         INDSP:    STAX D
861C    C630                 ADI  30H
861E    34                   INR  M
861F    CDDE02               CALL TVDSP
8622    C9                   RET
```

キー・インします。この方法をとりますと7回位で当てることができるでしょう。

エピローグ

月日のたつのははやいもので，10月号から連載をはじめて，今回で5回目となりました。毎回読者の皆様から電話や手紙でご質問や激励（それともトクソクかな？）をいただき執筆の励みとなり感謝しております。

```
                    ;          T A B L E
                    ;
8623    2A080914 DMDTB:   DB    2AH,08H,09H,14H
8627    26020C0F          DB    26H,02H,0CH,0FH
862B    172A              DB    17H,2AH
862D    2D202D20 DSPTB:   DB    2DH,20H,2DH,20H
8631    2D202D20          DB    2DH,20H,2DH,20H
8635    202A3F2A          DB    20H,2AH,3FH,2AH
8639    3F2A3F2A          DB    3FH,2AH,3FH,2AH
863D    3F2A2020          DB    3FH,2AH,20H,20H
8641    2D202D20          DB    2DH,20H,2DH,20H
8645    2D202D            DB    2DH,20H,2DH
8648    20767252          DB    20H,76H,72H,52H
864C    2D202D20          DB    2DH,20H,2DH,20H
8650    2D202D20          DB    2DH,20H,2DH,20H
8654    202A202A          DB    20H,2AH,20H,2AH
8658    202A202A          DB    20H,2AH,20H,2AH
865C    202A2020          DB    20H,2AH,20H,20H
8660    2D202D20          DB    2DH,20H,2DH,20H
8664    2D202D            DB    2DH,20H,2DH
8667    08091420          DB    08H,09H,14H,20H
866B    3D202020          DB    3DH,20H,20H,20H
866F    2020020C          DB    20H,20H,02H,0CH
8673    0F173D            DB    0FH,17H,3DH
8676    75757140 ENDTB:   DB    75H,75H,71H,40H
867A    58202121          DB    58H,20H,21H,21H
867E    71454020 TB1:     DB    71H,45H,40H,20H
8682    4A20435D          DB    4AH,20H,43H,5DH
8686    7B72435E          DB    7BH,72H,43H,5EH
868A    7D21              DB    7DH,21H
868C    5678435E TB2:     DB    56H,78H,43H,5EH
8690    774F7C40          DB    77H,4FH,7CH,40H
8694    61                DB    61H
8695    5373416E TB3:     DB    53H,73H,41H,6EH
8699    6F442076          DB    6FH,44H,20H,76H
869D    5E5D4A5E          DB    5EH,5DH,4AH,5EH
86A1    5A21              DB    5AH,21H
86A3    464C5E72 TB4:     DB    46H,4CH,5EH,72H
86A7    4B442043          DB    4BH,44H,20H,43H
86AB    5E7D4821          DB    5EH,7DH,48H,21H
                    ;
86AF                      ORG   86AFH
                    ;
                    ;       W O R K   A R E A
0004                RNRGS:  DS    4
0004                INRGS:  DS    4
0001                TIMRG:  DS    1
0001                HITRG:  DS    1
0001                BLWRG:  DS    1
0002                RNDPT:  DS    2
0001                RNDRG:  DS    1
                    ;
036C                TVCLR   EQU   036CH
02DE                TVDSP   EQU   02DEH
0244                KEYIN   EQU   0244H
803E                DISPX   EQU   803EH
                    ;
                            END

                         SYMBOL TABLE

* 01

A       0007      B       0000      BLWRG   86B9      C       0001
D       0002      DISPX   803E      DMDTB   8623      DSPLY   8604
DSPTB   862D      E       0003      ENDRT   8567      ENDTB   8676
H       0004      HITRG   86B8      INDSP   861B      INPUT   847B
INRGS   86B3      KEYIN   0244      L       0005      LOOP1   8412
LOOP2   841B      LOOP3   842A      LOOP4   84FF      LOOP5   852D
LOOP6   8532      LOOP7   857C      LOOPA   84B4      LOOPB   84C1
LOOPC   84D6      M       0006      PSW     0006      RANDM   85DD
RND1    85F1      RND2    8602      RNDPT   86BA      RNDRG   86BC
RNRGS   86AF      RSTAT   85D7      SCAN    860E      SKIP1   849C
SKIP2   8505      SKIP3   8542      SKIP4   85AF      SKIP5   85BF
SKIP6   85CF      SP      0006      START   8400      TB1     867E
TB2     868C      TB3     8695      TB4     86A3      TIMRG   86B7
TVCLR   036C      TVDSP   02DE
```

今回でひとくぎりつきましたので次号からは新製品EX-80BSを掘り下げて有効活用するためのBASICプログラム関係の解説に移行する予定です。

また筆者は東芝マイコンセブン 林 大雅に代りますのでよろしく。

1回から今回まで発表したプログラムは次のとおりです。

53年10月	第一回	☆縦縞模様
		☆文字の流れプログラム
		☆マイコン白板
		☆ピーポーサイレン
		☆SIREN
11月	第二回	☆DIGITAL TV-CLOCK
12月	第三回	☆オセロゲーム
54年1月	休 載	
2月	第四回	☆HEXADECIMAL TO BINARY, DECIMAL
		☆DECIMAL TO HEXADECIMAL, BINARY
3月	第五回	☆HIT & BLOW

最後に読者の皆様につぎのメッセージを送り終わりのことばとします。

7A 5E 71 72 44 5E 78 20
20 20 71 58 76 5E 44 73
20 7A 5E 7B 5E 72 4F 7C
40 65

（キャラクタゼネレータT3477Aのコードで書いてあります。マイコン白板プログラムでTVに表示できます。）

マイコンによるアマチュア局のレベルアップ

LKIT-16

RTTY送信システム

ラジオテレタイプとプログラム

奥山昌男

はじめに

本誌53年10月号で RTTY（ラジオテレタイプ，国際5単位コード）の受信方法を紹介しましたが，今回は受信も含め，LKIT-16 を使用した RTTY（アマチュア無線用5単位）の送信方法を説明します。

現に RTTY 局の免許を持っている人は即，実用になりますし，免許のない方はFMワイヤレス・マイク付受信機を使用し，無線でプログラム・データのストア，ロードを試みて下さい。

RTTY のコード
（CCITT，国際コード5単位について）

RTTY のコード（BAUDOT）についてはマイコン10月号の RTTY 受信法で説明していますが，送信する場合も RTTY コードの仕様を理解する必要があるので，もう一度復習の意味で説明します。

BAUDOT（ボード）コード伝送は，LKIT-16 のモニターのメモリー内容をカセットに入力する形式と同様，調歩同期方式がとられています。

調歩同期方式とは，1文字を構成する符号の前後にスタート・ビットとストップ・ビットを付加して伝送する方式です。今回のコードはアマチュア無線の RTTY コード（国際コード，5単位）で，正確にはストップビットが1.5ビット長なので，1文字7.5ビット長になっています。送信の場合はスタートビット（マークからスペース）に1エレメント出力し，22m/sec ごとにデータをシリアルに5ビット出力して，最後にストップビットを1.5ビット，時間にして 31m/sec 間マークを出力し，1バイトの送信を終了します。

5単位のコードは第1表及び第1図のとおりです。

RTTY 送信システム

RTTY の送受信をやるには，当然，送信機とキーヤー，LKIT-16，I/o として CRT ディスプレイまたは TTY，フルキーが必要です。

送信機としては，国内または外国との RTTY 交信をする場合はハム用HF帯トランシーバ，ローカル専用のときは VHF 帯のトランシーバを準備します。

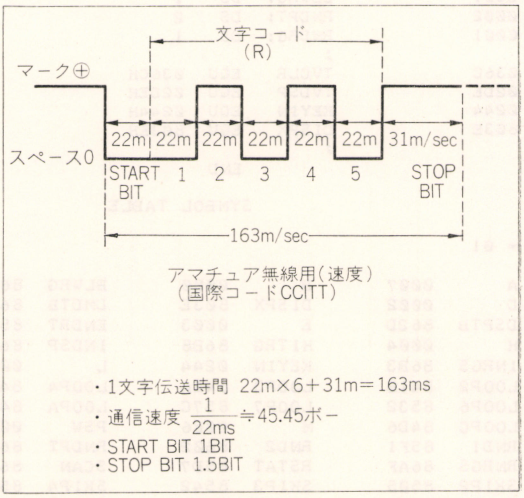
免許のない方は，FMワイヤレス・マイクとFM受信機を使用すれば送受信ができるので，使用方法を後述します。

ハードの説明

（キーヤー）

キーヤーですが FSK（周波数変調）キーヤーと AFSK（低周波数変調）キーヤーに分類されます。

カセット・インターフェースは最近トーン・バースト



・1文字伝送時間 22m×6＋31m＝163ms

・通信速度 $\frac{1}{22ms}$ ≒45.45ボー

・START BIT 1BIT

・STOP BIT 1.5BIT

≪第1図≫ RTTY の5単位コード

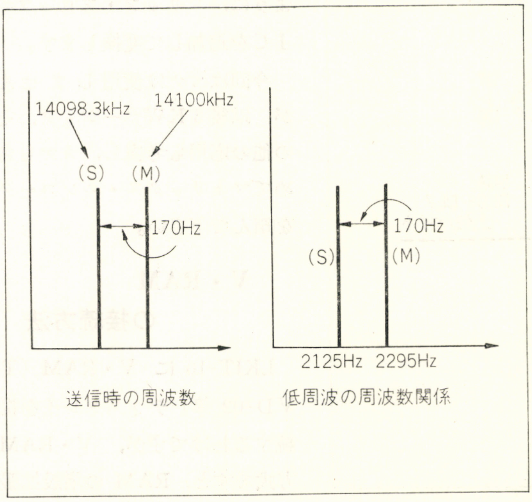
≪第1表≫　5単位 RTTY（国際コード）

下　段	上　段	16進コード	下　段	上　段	16進コード
A	—	0 3	W	2	1 3
B	?	1 9	X	1	1 D
C	:	0 E	Y	6	1 5
D	¥	0 9	Z	＋	1 1
E	3	0 1			
F	!	0 D	上　　段		1 B
G	@	1 A	下　　段		1 F
H	♯	1 4	スペース		0 4
I	8	0 6			
J	ベル	0 B	C	R	0 8
K	(	0 F	L	F	0 2
L	)	1 2			
M	·	1 C			
N	,	0 C			
O	9	1 8	例えば		
P	φ	1 6	Aのコード		
Q	1	1 7	16進 0 3		
R	4	0 A			
S	、	0 5	RTTY　1 2 3 4 5		
T	5	1 0	コード欧文　○ ○ ○ ● ●		
U	7	0 7			
V	＝	1 E			

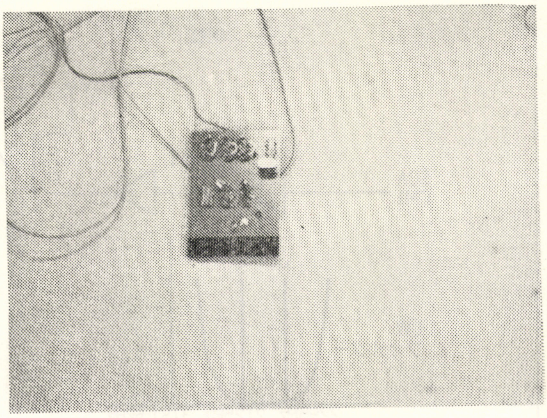
方式からカンサスシティ・スタンダード方式が主流になり，AFSK 変後調方式を採用していますが，RTTY の送受信では混信，S/N 比の向上を計るために当初から FSK 方式を採用しています。

アマチュア無線用 RTTY の符号は第1図のとおり，スタートビット及び情報ビットがそれぞれ 22m/secビット長で，ストップビットが 31m/sec となっています。1文字の送信時間は 163m/sec です。

RTTY 信号の規格は，マーク周波数が 2,295Hz，スペース周波数が 2,125Hz でマーク，スペース周波数の差（シフト幅）が 170Hz です。



≪第2図≫　RTTY のマーク，スペースの周波数関係



≪写真1≫

RTTY 信号はマーク，スペースに応じて搬送波をFM変調しており，電波型式としてはF1を使用しています。

周波数の関係は第2図のとおりです。

（キーヤーの製作）

前述したように，送信したいコード（直流の1，0）を低周波又は搬送波に直接変調するのがキーヤーで，AFSK と FSK の二通りがあります。

本格的に RTTY の交信をされるハムの方は **FSK**，ローカル局とコンピュータ間のデータ交信などをされる方は **AFSK** が簡単です。

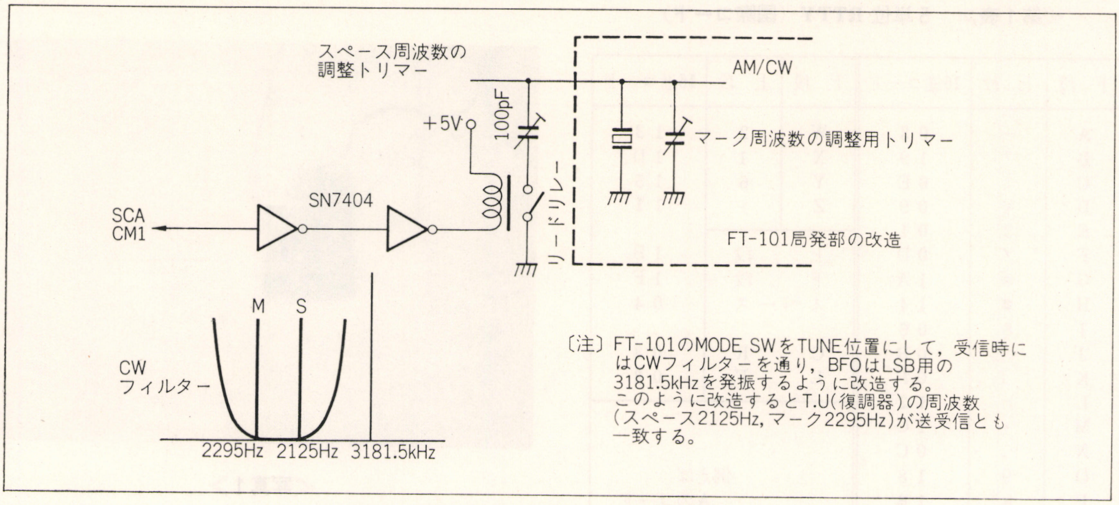
FSK キーヤーについて

私は現在，八重州無線の FT-101 に ST-6 タイプの T・U を用い，FSK キーヤーを接続し，運用しています。FSK 方式とは，高周波を直接データの1，0でシフト幅だけ周波数をシフトするわけで，VFO にバリキャップ・ダイオード(可変容量ダイオード)を接続する方法，局部発振回路にコンデンサをリレーで ON/OFF し，パラレルに接続する方式などがありますが，私は後者の方式を採用しています。

T・U との送受信の周波数関係がありますので，FT-101 を第3図のように改造し，マーク時（CM1 の出力が '1' の場合）およびスペース時（CM1 の出力が '0' の場合）の周波数を TC_4，TC_5 で調整します。

AFSK キーヤーについて

次に AFSK キーヤーですが，水晶発振器を使って，発振出力をフリップフロップで分周し，マーク，スペー


スペース周波数の調整トリマー
+5V
100pF
SN7404
SCA CM1
リードリレー
AM/CW
マーク周波数の調整用トリマー
FT-101局発部の改造
M
S
CW フィルター
2295Hz
2125Hz
3181.5kHz

〔注〕FT-101のMODE SWをTUNE位置にして，受信時にはCWフィルターを通り，BFOはLSB用の3181.5kHzを発振するように改造する。このように改造するとT.U(復調器)の周波数(スペース2125Hz，マーク2295Hz)が送受信とも一致する。

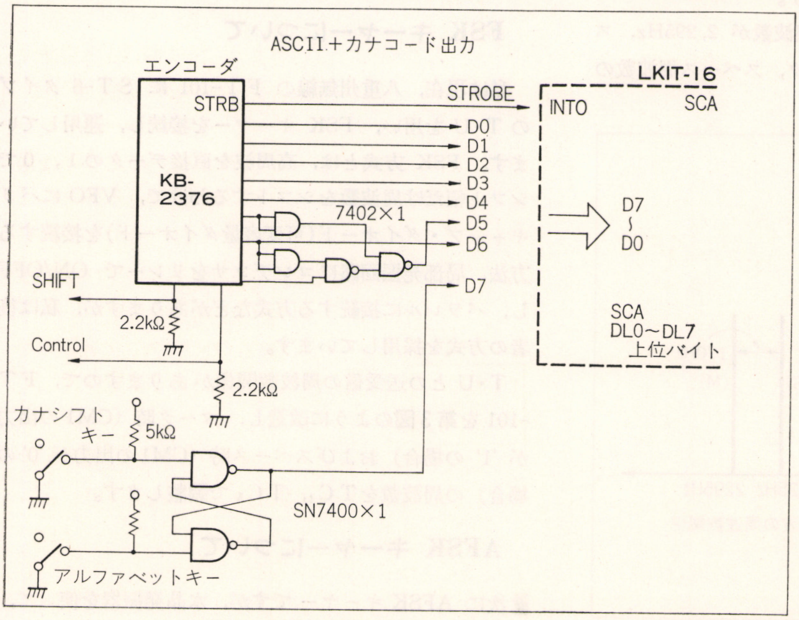
≪第３図≫ **FSK 方式のキーヤーのインターフェース**

スの低周波信号を得る方法ですと，シンクロナスで安定度はバツグンです。しかし，アマチュア-RTTY の場合ですと±５%の許容範囲がありますので，ＣＲ発振でも十分実用になります。

私はＴ・Ｕ（ターミナル・ユニット）のマーク・スペースの周波数の調整や，FSK の送信時のデータをオーディオ・カセットに録音するために，第４図の AFSK を製作し，ＦＢに動作しています。

この回路は無調整で，マーク 2,295Hz，スペース 2,125 Hz の周波数が出力されます。

ＶＨＦ帯でのプログラム，データの交信時にも使用しています。


ASCII＋カナコード出力
エンコーダ
STRB
STROBE
KB-2376
D0
D1
D2
D3
D4
D5
D6
D7
7402×1
LKIT-16
INTO
SCA
D7～D0
SCA
DL0～DL7
上位バイト
SHIFT
2.2kΩ
Control
2.2kΩ
カナシフトキー
5kΩ
SN7400×1
アルファベットキー

≪第４図≫ **KB-02 フルキーの改造**

ＣＲ発振を用いた AFSK の回路を第５図に示します。入力は SCA CM１へ接続し，CM１の出力が１の場合ＣＲ発振器の周波数が 2,295Hz，ポートCM１が０出力の場合 2,125Hz になるようにＶＲを調整し，出力をトランシーバのマイク端子に接続します。

フルキーボード

本システムの操作はフルキーよりデータを入力したり，フルキーがそのままタッチコーダとなって，CPU へ入力する訳ですが，自作される人やアドテックのＫＢ-02 を持っている人は，ＫＢ-02 の出力を７ビットの ASCII コード＋カナビットが出力するように，フリップ・フロップのＩＣを追加して変換します。

今回はカナは使用しませんが，以後３KWベーシック，その他の応用も考慮し，カナも含めてマトリックス・エンコーダを組んで下さい。

V・RAMの接続方法

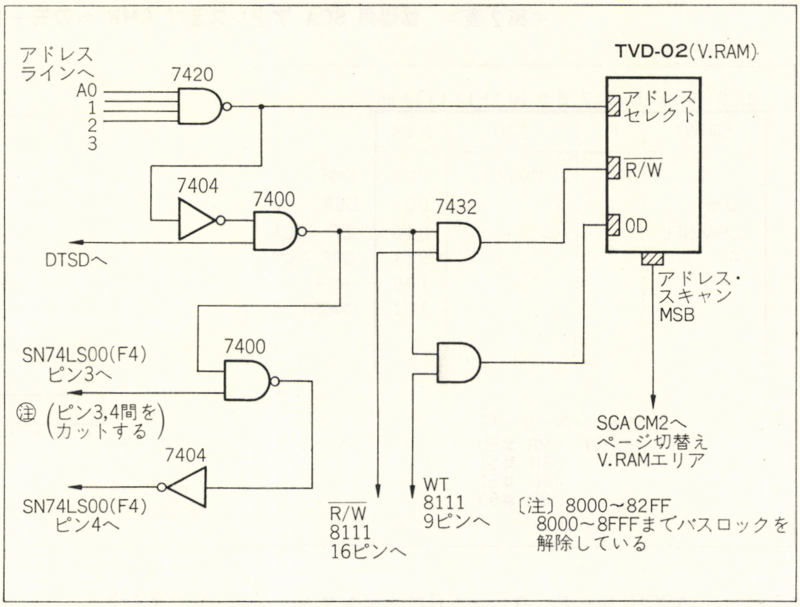
LKIT-16 に V・RAM（TVD-02 等）ディスプレイを接続するわけですが，V・RAM 方式ですと，RAM の増設拡張と同様に考え，接続する事がで

きます。LKIT-16 にはデータ入出力命令後，メモリーや外部デバイスからのデータ，アクノーリッジ信号を確認して，入出力命令が完了します。

もし CPU でメモリーの実装されていない番地がセレクトされた時や，外部デバイスが故障でデータ・アクノーリッジ信号が CPU へ応答されない場合，レベル０のバスロックのインタラプトがかかり，LED でエラー表示しモニターへジャンプします。

ですから，もしメモリーや SCA を拡張する場合は，拡張された番地がセレクトされたとき，データ・アクノーリッジ信号を返えせば良い訳です。

TVD-02 との接続法を第６図に示します。


アドレスラインへ
A0
1
2
3
7420
TVD-02(V.RAM)
アドレスセレクト
R/W
0D
7404
7400
7432
DTSDへ
アドレス・スキャンMSB
SN74LS00(F4)ピン3へ
7400
㊟（ピン3,4間をカットする）
7404
SN74LS00(F4)ピン4へ
SCA CM2へページ切替えV.RAMエリア
R/W 8111 16ピンへ
WT 8111 9ピンへ
〔注〕8000～82FF 8000～8FFFまでバスロックを解除している

≪第６図≫ V・RAM（TVD-02）用 LKIT-16 の改造法

拡張用 SCA サブチャンネルの使用法

オプションとして拡張用 SCA が準備されているので，フルキー入力として上位８ビット用 SCA を実装します。SCA の出力は標準 TTL・ゲート１個分のドライブ能力しかないので，入出力用として使用する人はトライステートのバッファを組んで下さい。メーカーのテレビディスプレイを接続している人は，実装済のはずです。

拡張用 SCA のレジスタと入出力アドレス割付表を第２表に示します。

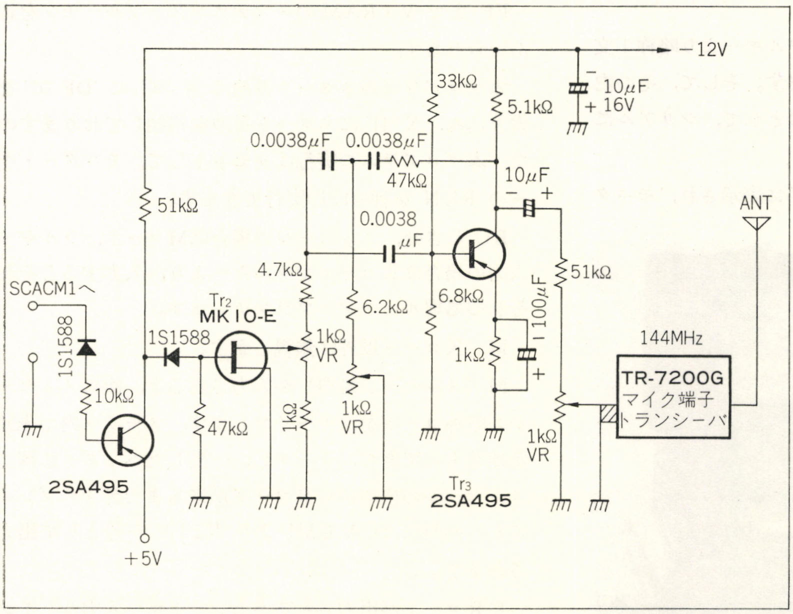
詳細はユーザーズ・マニュアル及びプログラミング・マニュアルを参照して下さい。本システムのフルキー信号の読込みはＳＩモード（ストローブＩＮで割込みが掛かる）で使用します。

ＳＩモードは割込み入力信号を INT ０～２に接続し，ストローブの立上がりのエッジでデータ・ライン上の８ビット情報を IBR に取込みます。

つづいて RD，IBR 命令でフルキーのコードを CPU のレジスタに読込みします。

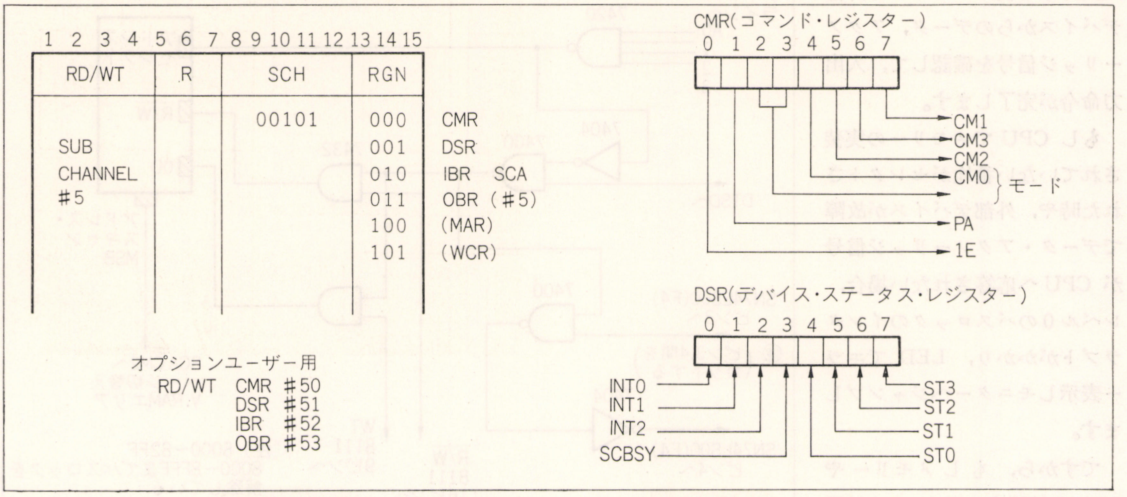
KEY・IN の割込み処理ルーチンは使用しないので，IE（インタラプト・イネーブル）はモード設定時０にして，割込み要求阻止モード（上，下共）に，また入力のＳＩモードに上位バイト SCA をイニシャライズします。

データ・ラインの１～７端子


−12V
33kΩ
5.1kΩ
10μF 16V
0.0038μF
0.0038μF
47kΩ
10μF
51kΩ
0.0038 μF
ANT
SCACM1へ
1S1588
4.7kΩ
Tr2
MK10-E
6.2kΩ
6.8kΩ
51kΩ
100μF
1S1588
1kΩ VR
1kΩ
144MHz
10kΩ
47kΩ
1kΩ
1kΩ VR
TR-7200G マイク端子 トランシーバ
1kΩ VR
2SA495
Tr3
2SA495
+5V

≪第５図≫ CR 発振を用いた AFSK キーヤーの回路図

≪第２表≫　拡張用 **SCA** アドレス及び **CMR** へのモード機能


1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
RD/WT
R
SCH
RGN
SUB
CHANNEL
#5
00101
000 CMR
001 DSR
010 IBR SCA
011 OBR (#5)
100 (MAR)
101 (WCR)
オプションユーザー用
RD/WT CMR #50
DSR #51
IBR #52
OBR #53
CMR(コマンド・レジスター)
0 1 2 3 4 5 6 7
CM1
CM3
CM2
CM0
モード
PA
1E
DSR(デバイス・ステータス・レジスター)
0 1 2 3 4 5 6 7
INT0
INT1
INT2
SCBSY
ST3
ST2
ST1
ST0

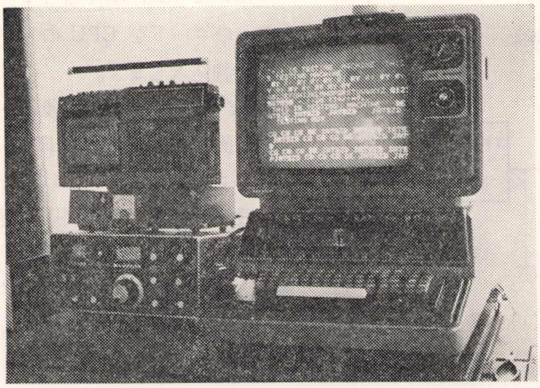
に７ビット ASCII コード，０ビット目にカナシフト，フリップ・フロップの出力を接続し，ストローブ信号を INT ０端子へ接続します。

メッセージ及びデータのファイル

本システムは使用回数の多いメッセージ，例えばＣＱの呼び出し，シャック（使用無線機等）の紹介，QRA（名前），QTH（住所）等をあらかじめメモリーにファイルしておき，メッセージの先頭は略称１文字を付けて，メモリーに格納しておきます（ＣＷの送信方法と同じ）。

そのため，必要なメッセージはフルキーより略称１文字を入力することで読み出しできます。そして，その内容が SCA CM1 より RTTY 符号として，シリアルに出力されます。

又同時にキャラクタ・ディプレイに表示され，モニタができます。



≪写真２≫　**JA７BZD** のシステム

なお，メッセージの終わりにエンドマークとしてＣＲコードを入れておきます。フルキーからもメッセージ同様，キーＩＮされたコードがモニター・ディスプレイされ，SCA から出力されます。又，フルキー及びメッセージの出力が混合出力できます。

アマチュア無線
RTTY　送信プログラム

私はフルキー及びカラーディスプレイは自作の為，60～FF まで V・RAM のメンテナンスサブルーチンを組んでおります。

本プログラムのスタート番地は X ‘40’ に ‘DF 01’ を書き込み，X ‘41’ にスタート番地を格納しておりますので，本プログラムの実行はリセットして，モニター・キーの RUN を押せば即実行できます。

RUN させ，メッセージの場合はＭコード，フルキー入力の場合はＫコードをフルキーより，入力するとそれぞれの処理ルーチンへブランチします。

Ｍ，Ｋコード以外は無視します。

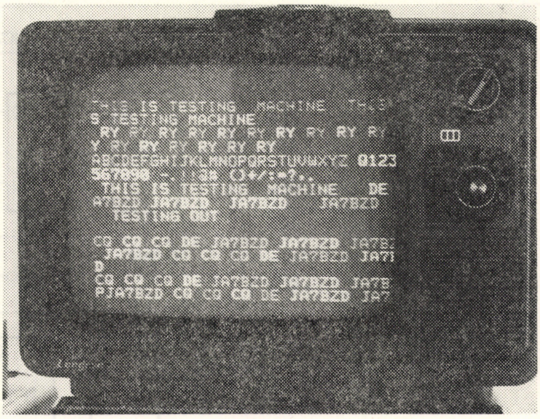
Ｍ（メッセージ処理）が入力されると，次にメッセージの略称コードを，キーインします。メモリー内の先頭番地をもってきて，サーチし，一致したヘッダーに続くメッセージの内容がＣＲコードが来るまでディスプレイされ，同時に SCA CM1 より RTTY 符号として出力されます。

ＣＲコードが出力されるとセレクトキー入力ルーチンへ戻りますのでＭかＫか，キー入力待ちとなります。次

にK（フルキー入力）がフルキーより入力されますと以降のフルキー入力がディスプレイされ，SCA CM1より RTTY（5単位）コードを1，0がFSKキーヤーへ出力され，送信機よりF_1の電波が出力されます。又，メッセージの出力を中断させたい時は，フルキーでいずれかのコードを入力しますと，セレクトキー入力待ちルーチンへブランチします。

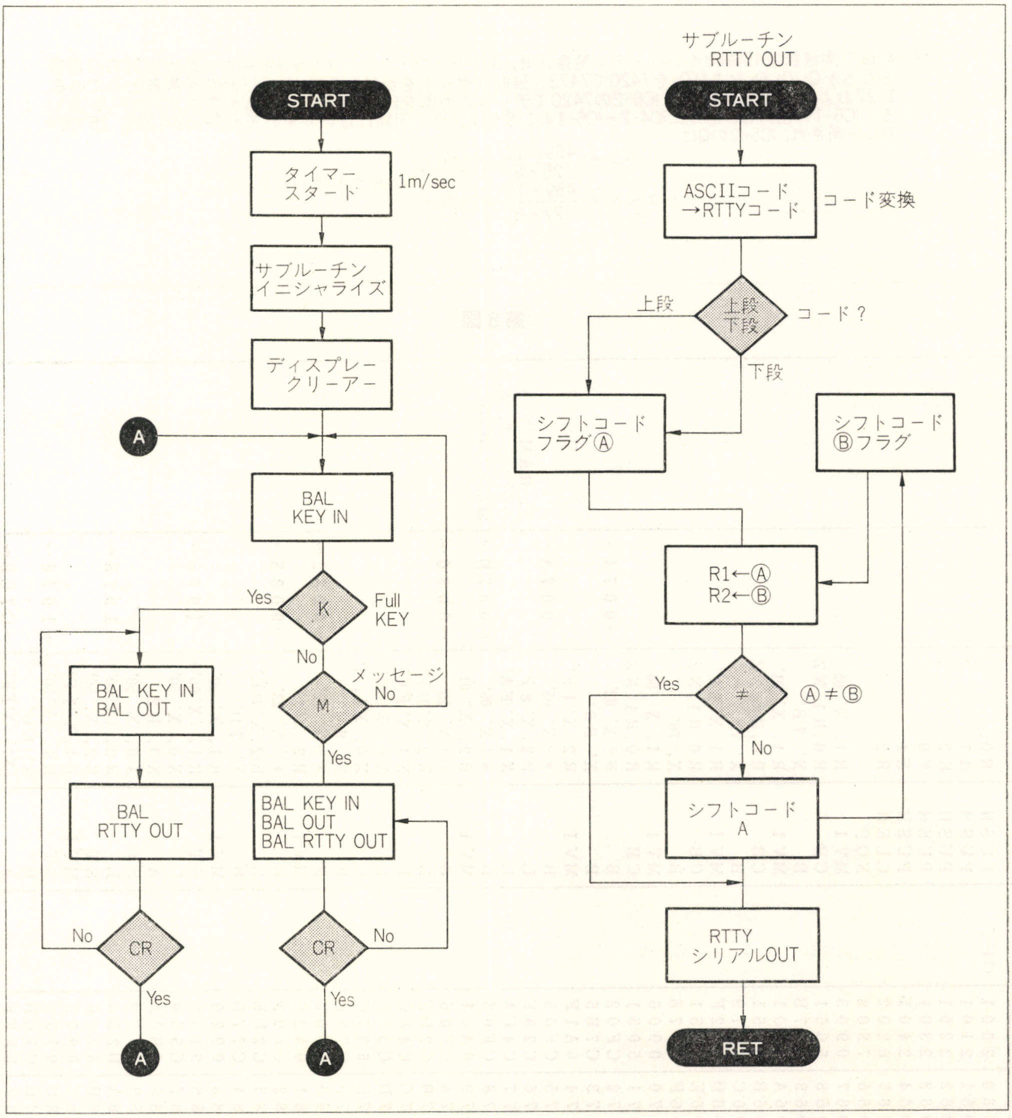
本システムが現在ハードのみのRTTY局で運用されている方，又これからRTTY局の開局予定の方の一助になれば幸いです。

最後にメーカー仕様のテレビディスプレイを使用されている方に当方宛御連絡下されば変更個所をアドバイスします。

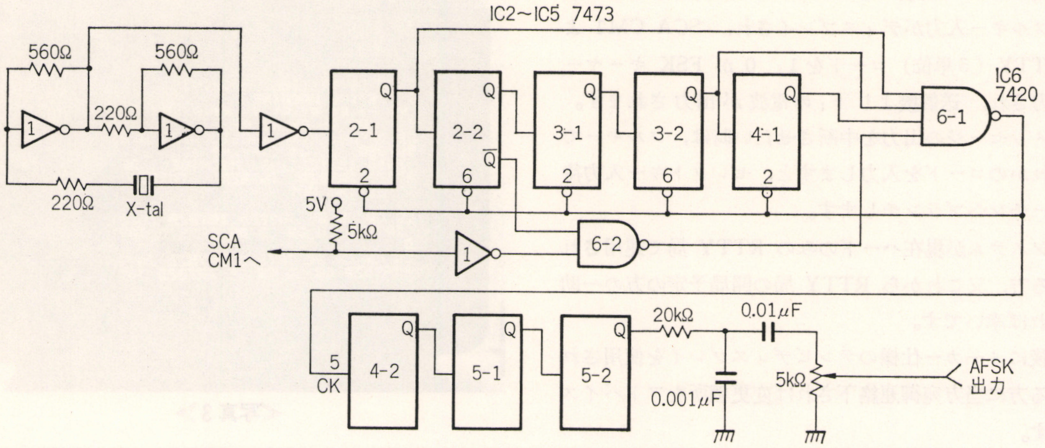


```
THIS IS TESTING  MACHINE  THIS
S TESTING MACHINE
 RY RY RY RY RY RY RY RY RY RY
Y RY RY RY RY RY RY
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ 0123
567890 - ' : 38 ()+/:=?,
 THIS IS TESTING  MACHINE   DE
A7BZD JA7BZD  JA7BZD    JA7BZD
  TESTING OUT

CQ CQ CQ DE JA7BZD JA7BZD JA7B
 JA7BZD CQ CQ CQ DE JA7BZD JA71
D
CQ CQ CQ DE JA7BZD JA7BZD JA7B
PJA7BZD CQ CQ CQ DE JA7BZD JA7
```

≪写真3≫


START
タイマー スタート
1m/sec
サブルーチン イニシャライズ
ディスプレー クリーアー
A
BAL KEY IN
K
Yes
Full KEY
No
M
メッセージ No
Yes
BAL KEY IN BAL OUT
BAL RTTY OUT
BAL KEY IN BAL OUT BAL RTTY OUT
CR
No
Yes
A
CR
No
Yes
A
サブルーチン RTTY OUT
START
ASCIIコード →RTTYコード
コード変換
上段 下段
コード？
上段
下段
シフトコード フラグⒶ
シフトコード Ⓑフラグ
R1←Ⓐ R2←Ⓑ
≠
Ⓐ≠Ⓑ
Yes
No
シフトコード A
RTTY シリアルOUT
RET

≪第7図≫ RTTY送信プログラム・フローチャート



（注）X-talの周波数は459kHzインバータで発振させ，JKフリップ・フロップを5個使用して最大1/32の分周器となるがQ_1,Q_4,Q_5およびQ_2を7420で7473に強制リセットをかけ1/27および1/25の分周器としている。1/27および1/25とするのはIC6-2の7420でデータ入力側をHにするかLとするかでコントロールしている。IC6-1の出力は，さらにIC4-2〜IC5-1の1/8カウンター回路にはいりそれぞれ27×8＝216，25×8＝200分周され，IC5-2のQに

$$\text{マーク}\ \frac{459\times10^3}{25\times8}=2295\text{Hz}$$
$$\text{スペース}\ \frac{459\times10^3}{27\times8}=2125\text{Hz}$$

の出力が現われる。

≪第8図≫

アドレス	機械語	ラベル	オペレーション	オペランド	備考
0060	2001	OUT	PUSH	R0,	V. RAMアウトルーチンバック，その他カーソル移動
0061	2101		PUSH	R1,	
0062	2201		PUSH	R2,	
0063	2301		PUSH	X0,	
0064	2401		PUSH	X1,	
0065	6202		CLER	R2,	
0066	7808		NOP		
0067	0905		MVI	R1, X'05'	
0068	5051		CB	R0,R1,NZ	
0069	C77B		B	X'7B'	
006A	0901		MVI	R1, X'01'	
006B	5051		CB	R0,R1,NZ	
006C	C779		B	X'79'	
006D	092F		MVI	R1,X'2F'	
006E	5051		CB	R0,R1,NZ	
006F	C776		B	X, 76'	
0070	0906		MVI	R1, X'06'	
0071	5051		CB	R0,R1,NZ	
0072	CF02		B	＊+X'02'	〜0074〜
0073	C7B5		B	X'B5'	
0074	0A1F		MVI	R2,X'1F'	
0075	CF05		B	＊+X'05'	〜007A〜
0076	C28F		L	R2,X'8F'	
0077	C4FA		L	X1,X'FA'	
0078	CF05		B	＊+X'05'	〜007D〜
0079	0A01		MVI	R2, X'01'	
007A	CF06		B	＊+X'06'	〜0080〜
007B	C2DF		L	R2,X'DF'	
007C	C4FC		L	X1,X'FC'	
007D	C350		L	X0, X'50'	
007E	537C		C	X0, X1, P	
007F	C78E		B	X'8E'	
0080	CF02		B	＊+X'02'	〜0082〜
0081	0A20		MVI	R2,X'20'	
0082	CF03		B	＊+X'03'	〜0085〜
0083	C2DE		L	R2,X'DE'	
0084	C77D		B	X'7D'	
0085	0920		MVI	R1, X'20'	
0086	9150		ST	R1,(X'50')	〜1978〜
0087	C350		L	X0, X'50'	
0088	5B0A		A	X0, R2	
0089	8350		ST	X0, X'50'	
008A	D250		L	R2,(X'50')	〜1978〜
008B	8256		ST	R2, X, 56'	
008C	091F		MVI	R1,X'1F'	
008D	9150		ST	R1,(X'50')	〜1978〜
008E	C7CB		B	X'CB'	
008F	FFFF		B	(X1)(X'FF')	〜C7CB〜
0090	2301	CLEAR	PUSH	X0,	ディスプレークリアールーチン
0091	2401		PUSH	X1,	
0092	2101		PUSH	R1,	
0093	C3FA		L	X0,X'FA'	

アドレス	機械語	ラベル	オペレーション	オペランド	備考	
0094	C4FE		L	X1,X'FE'		ディスプレークリアールーチン
0095	C1FF		L	R1,X'FF'		
0096	A100		ST	R1,(X0)X'00'	~0096~	
0097	535C		S	X0,X1,NZ		
0098	CF03		B	＊+X'03'	~009B~	
0099	4B01		AI	X0,X'1'		
009A	CFFB		B	＊−X'05'	~0095~	
009B	C3FA		L	X0,X'FA'		
009C	091F		MVI	R1,X'1F'		
009D	A100		ST	R1,(X0)X'00'	~009D~	
009E	8350		ST	X0,X'50'		
009F	C1FB		L	R1,X'FB'		
00A0	8157		ST	R1,X'57'		
00A1	2102		POP	R1,		
00A2	2402		POP	X1,		
00A3	2302		POP	X0,		
00A4	2003		RET			
00A5	C80A	KEY IN	L	R0,＊+X'0A'	~00AF~	フルキー入力サブルーチン上位SCA使用
00A6	1050		WT	R0,X'50'		
00A7	1851		RD	R0,X'51'		
00A8	1051		WT	R0,X'51'		
00A9	2850		TBIT	R0,X'0',NZ		
00AA	CFFD		B	＊−X'03'	~00A7~	
00AB	1852		RD	R0,X'52'		
00AC	0801		MVI	R0,X'01'		
00AD	7008		BSWP	R0,R0		
00AE	2003		RET			
00AF	2000		DC			
00B0	2001		PUSH	R0,		ディスプレー出力及びスクローリングカーソル他
00B1	2101		PUSH	R1,		
00B2	2201		PUSH	R2,		
00B3	2301		PUSH	X0,		
00B4	2401		PUSH	X1,		
00B5	0903		MVI	R1,X'03'		
00B6	5051		CB	R0,R1,NZ		
00B7	97D1		BAL	(X'D1')	~1001~	
00B8	090A		MVI	R1,X'0A'		
00B9	5041		CB	R0,R1,Z		
00BA	CF03		B	＊+X'03'	~00BD~	
00BB	87D2		BAL	X'D2'		
00BC	CF02		B	＊+X'02'	~00BE~	
00BD	9050		ST	R0,(X'50')	~1978~	
00BE	C650		IMS	X'50'		
00BF	D250		L	R2,(X'50')	~1978~	
00C0	8256		ST	R2,X'56'		
00C1	091F		MVI	R1,X'1F'		
00C2	9150		ST	R1,(X'50')	~1978~	
00C3	87E0		RAL	X'F0'		
00C4	C050		L	R0,EX'50'		
00C5	C157		L	R1,X'57'		
00C6	5079		C	R0,R1,P		
00C7	CF04		B	＊+X'04'	~00CB~	

アドレス	機械語	ラベル	オペレーション	オペランド	備考	
00C8	C2DD		L	R2,X'DD'		ディスプレー出力及びスクローリングカーソル他
00C9	590A		A	R1,R2		
00CA	8157		ST	R1,X'57'		
00CB	2402		POP	X1,		
00CC	2302		POP	X0,		
00CD	2202		POP	R2,		
00CE	2102		POP	R1,		
00CF	2002		POP	R0,		
00D0	2003		RET			
00D1	1001		WT	R0,X'01'		
00D2	C1DD		L	R1,X'DD'		
00D3	9150		ST	R1,(X'50')	~1978~	
00D4	C057		L	R0,X'57'		
00D5	8050		ST	R0,X'50'		
00D6	5809		A	R0,R1		
00D7	8057		ST	R0,X'57'		
00D8	87E0		BAL	X'E0'		
00D9	2003		RET			
00DA	C1FE		L	R1,X'FE'		
00DB	8157		ST	R1,X'57'		
00DC	2003		RET			
00DD	0020		DC			
00DE	FFDF		B	(X1)(X'DF')	~9050~	
00DF	FFE0		B	(X1)(X'E0')	~D250~	
00E0	C250		L	R2,X'50'		
00E1	C1FE		L	R1,X'FE'		
00E2	5259		C	R2,R1,NZ		
00E3	CF02		B	＊+X'02'	~00E5~	
00E4	2003		RET			
00E5	C3FC		L	X0,X'FC'		
00E6	C4FA		L	X1,X,FA'		
00E7	C0FE		L	R0,X'FE'		
00E8	E200		L	R2,(X0)X'00'	~00E8~	
00E9	AA00		ST	R2,(X1)X'00'	~00E9~	
00EA	5358		C	X0,R0,NZ		
00EB	CF04		B	＊+X'04'	~00EF~	
00EC	4C01		AI	X1,X'1'		
00ED	4B01		AI	X0,X,1,		
00EE	C7E8		B	X'E8'		
00EF	C1FF		L	R1,X'FF'		
00F0	C4FD		L	X1,X'FD'		
00F1	A900		ST	R1,(X1)X'00'	~00F1~	
00F2	5458		C	X1,R0,NZ		
00F3	CF03		B	＊+X'03'	~00F6~	
00F4	4C01		AI	X1,X'1'		
00F5	C7F1		B	X'F1'		
00F6	C1FD		L	R1,X'FD'		
00F7	8150		ST	R1,X'50'		
00F8	8650		DMS	X'50'		
00F9	C7DA		B	X'DA'		
00FA	8000		DC			
00FB	801F		DC			

アドレス	機械語	ラベル	オペレーション	オペランド	備考
00FC	8020		DC		
00FD	81E0		DC		
00FE	81FF		DC		
00FF	0420		DC		
1000	0000		DC		
1001	0000		DC		
1002	0000		DC		
1003	0000		DC		
1004	0000		DC		
1005	0000		DC		
1006	0000		DC		
1007	0000		DC		
1008	0000		DC		
1009	0000		DC		
100A	0002		DC	LF	上段コード（アスキーコードに，X'80'プラスしてテーブルを組んでいる）
100B	0000		DC		
100C	0000		DC		
100D	0008		DC	CR	
100E	0000		DC		
100F	0000		DC		
1010	0000		DC		
1011	0000		DC		
1012	0000		DC		
1013	0000		DC		
1014	0000		DC		
1015	0000		DC		
1016	0000		DC		
1017	0000		DC		
1018	0000		DC		
1019	0000		DC		
101A	0000		DC		
101B	0000		DC		
101C	0000		DC		
101D	0000		DC		
101E	0000		DC		
101F	0000		DC		
1020	0004		DC	SP	
1021	000D		DC		
1022	0000		DC		
1023	0094		DC	＃	
1024	0000		DC		
1025	0000		DC		
1026	0000		DC		
1027	008C		DC	・	
1028	008F		DC	(	
1029	0092		DC	)	
102A	0000		DC		
102B	0091		DC	＋	
102C	0085		DC		
102D	0083		DC	,	
102E	009C		DC	.	
102F	009D		DC	／	

アドレス	機械語	ラベル	オペレーション	オペランド	備考
1030	00B0		DC	0	上段コード（アスキーコードに，X'80'プラスしてテーブルを組んでいる）
1031	00B1		DC	1	
1032	00B2		DC	2	
1033	00B3		DC	3	
1034	00B4		DC	4	
1035	00B5		DC	5	
1036	00B6		DC	6	
1037	00B7		DC	7	
1038	00B8		DC	8	
1039	00B9		DC	9	
103A	008E		DC	:	
103B	0000		DC		
103C	0000		DC		
103D	009E		DC	＝	
103E	0000		DC		
103F	0099		DC	?	
1040	009A		DC	@	（下段コードテーブル）
1041	0003		DC	A	
1042	0019		DC	B	
1043	000E		DC	C	
1044	0009		DC	D	
1045	0001		DC	E	
1046	000D		DC	F	
1047	001A		DC	G	
1048	0014		DC	H	
1049	0006		DC	I	
104A	001B		DC	J	
104B	000F		DC	K	
104C	0012		DC	L	
104D	001C		DC	M	
104E	000C		DC	N	
104F	0001		DC	O	
1050	0016		DC	P	
1051	0017		DC	Q	
1052	000A		DC	R	
1053	0005		DC	S	
1054	0010		DC	T	
1055	0007		DC	U	
1056	001E		DC	V	
1057	0013		DC	W	
1058	001D		DC	X	
1059	0015		DC	Y	
105A	0011		DC	Z	
105B	10FF		DC		
105C	10C5		DC		
105D	10A6		DC		
105E	0000		DC		
105F	0000		DC		
1060	CDFB	START	L	SP,＊−X'05'	～105B～　SP←10FF
1061	0881		MVI	R0,X'81'	1m／SECインターバルタイマースタート
1062	100C		WT	R0,X'0C'	
1063	0801		MVI	R0,X'01'	

アドレス	機械語	ラベル	オペレーション	オペランド	備考
1064	100F		WT	R0,X’0F’	タイマー割込クリーアー
1065	6000		CLER	R0,	
1066	802C		ST	R0,X’2C’	
1067	081B		MVI	R0,X’1B’	下段シフトコードフラグへSTORE
1068	8044		ST	R0, X’44’	
1069	C8F3		L	R0,＊−X’0D’	~105C~ WAITルーチンイニシャライズ
106A	8045		ST	R0, X’45’	
106B	C8F2		L	R0,＊−X’0E’	~105D~ RTTY OUTルーチンイニシャライズ
106C	8046		ST	R0, X’46’	
106D	C044		L	R0, X’44’	下段コード
106E	9746		BAL	(X’46’)	~10A6~ 出力
106F	080A		MVI	R0,X’0A’	CRコード出力
1070	9746		BAL	(X’46’)	~10A6~
1071	0802		MVI	R0, X’02’	LFコード出力
1072	9746		BAL	(X’46’)	~10A6~ 〃
1073	9746		BAL	(X’46’)	~10A6~ 〃
1074	9746		BAL	(X’46’)	~10A6~ 〃
1075	8790		BAL	X’90’	画面クリーアー
1076	87A5	セレクトキー	BAL	X’A5’	フルキーコール
1077	094B		MVI	R1,X,4B’	Kコード？
1078	5051		CB	R0,R1,NZ	
1079	CF07		B	＊+X’07’	~1080~ フルキールーチンへ
107A	094D		MVI	R1,X’4D’	Mコード？
107B	5051		CB	R0,R1,NZ	
107C	CF0C		B	＊+X’0C’	~1088~ メッセイジルーチンへ
107D	CFF9		B	＊−X’07’	~1076~
107E	1100		DC		
107F	12FF		DC		
1080	87A5	Ⓚフルキー	BAL	X’A5’	コールフルキー
1081	8760		BAL	X’60’	ディスプレーアウト
1082	9746		BAL	(X’46’)	~10A6~ RTTY OUT
1083	090A		MVI	R1,X’0A’	CR？
1084	5051		CB	R0,R1,NZ	
1085	CFF1		B	＊−X’0F’	~1076~
1086	CFFA		B	＊−X’06’	~1080~
1087	0000		DC		
1088	87A5	Ⓜメッセージ	BAL	X’A5’	コールフルキー
1089	8760		BAL	X’60’	ディスプレイアウト
108A	0A40		MVI	R2, X’40’	56m/SECディーレー
108B	9745		BAL	(X’45’)	~10C5~
108C	CBF2		L	X0,＊−X’0E’	~107E~ メモリーSTART番地
108D	CCF2		L	X1,＊−X’0E’	~107F~ メモリーEND番地
108E	E100		L	R1,(X0)X’00’	~108E~ ヘッダー？
108F	5051		CB	R0,R1,NZ	
1090	CF06		B	＊+X’06’	~1096~
1091	532C		C	X0, X1, M	メモリーEND？
1092	CFE4		B	＊−X’1C’	~1076~ セレクトキへ
1093	CA0C		L	R2,＊+X’C’	~10A3~ +20番地
1094	5B0A		A	X0, R2	
1095	CFF9		B	＊−X’07’	~108E~
1096	082F		MVI	R0,X’2F’	バックコードOUT
1097	8760		BAL	X’60’	

アドレス	機械語	ラベル	オペレーション	オペランド	備考
1098	4B01		AI	X0, X’1’	
1099	E000		L	R0,(X0)X’00’	~1099~
109A	8760		BAL	X’60’	
109B	9746		BAL	(X’46’)	~10A6~
109C	090A		MVI	R1,X,0A’	
109D	5051		CB	R0,R1,NZ	
109E	CFF4		B	＊−X’0C’	~1092~ セレクトキーへ
109F	0020		DC		
10A0	1851	BREAK	RD	R0, X’51’	
10A1	1051		WT	R0, X’51’	
10A2	2850		TBIT	R0,X’0’NZ	
10A3	CFF5		B	＊−X’0B’	~1098~
10A4	CFFA		B	＊−X’06’	~109E~
10A5	0000		DC		
10A6	2858	RTTY OUT	TBIT	R0,X’8’,NZ	上段，下段シフトコード
10A7	CF03		B	＊+X’03’	~10AA~ 判断
10A8	091F		MVI	R1,X’1F’	上段
10A9	CF02		B	＊+X’02’	~10AB~
10AA	091B		MVI	R1,X,1B’	下段
10AB	C244		L	R2, X’44’	
10AC	5251		CB	R2,R1,NZ	シフトコード判断
10AD	CF06		B	＊+X’06’	~10B3~
10AE	8144		ST	R1, X’44’	
10AF	2001		PUSH	R0,	
10B0	7809		MV	R0, R1	
10B1	8F04		BAL	＊+X’04’	~10B5~ RTTY OUT
10B2	2002		POP	R0,	
10B3	8F02		BAL	＊+X’02’	~10B5~ RTTY OUT
10B4	2003		RET		
10B5	200D	RTTY OUT	SL	R0, RE	
10B6	0906		MVI	R1, X’06’	シフトビット Count
10B7	8147		ST	R1, X’47’	
10B8	1050		WT	R0, X’50’	RTTY CM1へ出力
10B9	0A16		MVI	R2, X’16’	22m/SECデイレー
10BA	9745		BAL	(X’45’)	~10C5~
10BB	8647		DMS	X’47’	シフトビット Count-1
10BC	CF06		B	＊+X’06’	~10C2~
10BD	0901		MVI	R1, X’01’	ストップビット出力
10BE	1150		WT	R1, X’50’	
10BF	0A20		MVI	R2, X’20’	31m/SECディレー
10C0	9745		BAL	(X’45’)	~10C5~ コールWAIT
10C1	2003		RET		RTTYコードシフト
10C2	2008		SR	R0,	
10C3	CFF5		B	＊−X’0B’	~10B8~
10C4	0000		DC		
10C5	6303	WAIT	CLER	X0,	
10C6	830F		ST	X0,X’0F’	
10C7	C30F		L	X0,X’0F’	
10C8	5342		CB	X0, R2, Z	
10C9	CFFE		B	＊−X’02’	~10C7~
10CA	2003		RET		

LKIT-16
BASIC運用のための キーボード接続

パナファコム(株)サポートセンタ　原田 雅英

はじめに

LKIT-16 の BASIC（3K語 BASIC）を運用するには，TVIFOP ボード（LA05K-A1）に市販のキー・ボードを接続しなければなりません。

TVIFOP ボードの組立て説明書には特定の機種（ヒロセチェリー B70 4753）についての接続方法が示してありますが，その後いくつか別の機種も発売されておりますので，それらにも対処できるように，あらためてキー・ボードの接続方法を紹介し，ユーザの方々への参考にしたいと思います。

TVIFOP のキーボード接続端子

第1表に TVIFOP のコネクタ（CN-D）の端子表の中でキー・ボードに関係あるものを示します（テンキー関係は BASIC 運用上不要なので省略します）。

各端子の意味はつぎの通りです。

GND…TVIFOP 基板の GND に直結しており，キーボード側の GND に接続します。

$\overline{\text{KBEN}}$…この端子をLレベルにすることにより，キーボードからの信号取込みが可能になります。つまりキー・ボードを接続する場合はこの端子は必ず TVIFOP 側の GND に接続しておかねばなりません。

KB07～KB01…キー・ボードからの7ビット（ASCII コード）信号をここに接続します。信号は正論理（2.0V以上のHレベルを“1”，0.8V以下の Lレベルを“0”とする）として扱われます。

《第1表》 コネクタ端子表

CN−D

a 列	No.	b 列
GND	1	GND
$\overline{\text{KBEN}}$	2	GND
·	·	
·	·	
·	·	
KB06	11	KB07(LSB)
KB04	12	KB05
KB02	13	KB03
(KB00)	14	KB01
KBSTB1	15	$\overline{\text{KBSTB2}}$
+5V	16	+5V

KBSTB1 …キーボードからのストローブ信号が正論理の場合ここに接続します。この信号が“1”になってから 16ms～34ms 間に KB07～KB01からのデータ信号を取り込みます。

$\overline{\text{KBSTB2}}$ …キー・ボードからのストローブ信号が負論理（Hレベルが“0”，Lレベルが“1”）の場合ここに接続します。この信号が“1”になっている期間にKB07～KB01からのデータ信号を取り込みます。

＋5V…この端子からキー・ボード側へ＋5Vを供給することができます。

どんなキー・ボードが適しているか

TVIFOP 側のキー・ボード接続端子にそのまま適合するキー・ボード側の条件はつぎの通りです。

（所要電源）

＋5Vの単一電源であること。

（データ信号）

7ビットの ASCII コード。正論理の TTL コンパチブル出力であること。

（ストローブ信号）

正論理のレベル信号（KBSTB1に接続する），あるいは負論理のパルス信号（$\overline{\text{KBSTB2}}$に接続する）であること（第1図）。

以上のような条件を満たす製品であれば TVIFOP にまったく手を加えることなく接続できます。

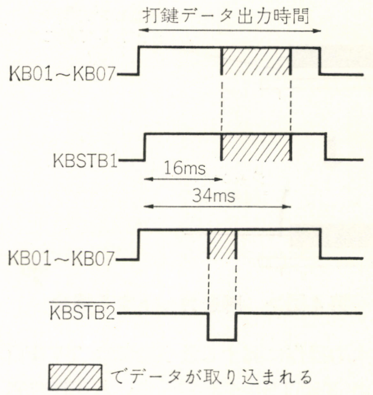
製品例

ヒロセチェリー B70—4753，B70，05AB
山下電気　F8—A

＋5V単一電源でない製品は別電源を用意して接続します。

−12V電源を必要とする製品例

サウスウエスト　KBD5Z，5J
富士通　FKB8003，8001


打鍵データ出力時間
KB01～KB07
KBSTB1
16ms
34ms
KB01～KB07
$\overline{\text{KBSTB2}}$
▨ でデータが取り込まれる

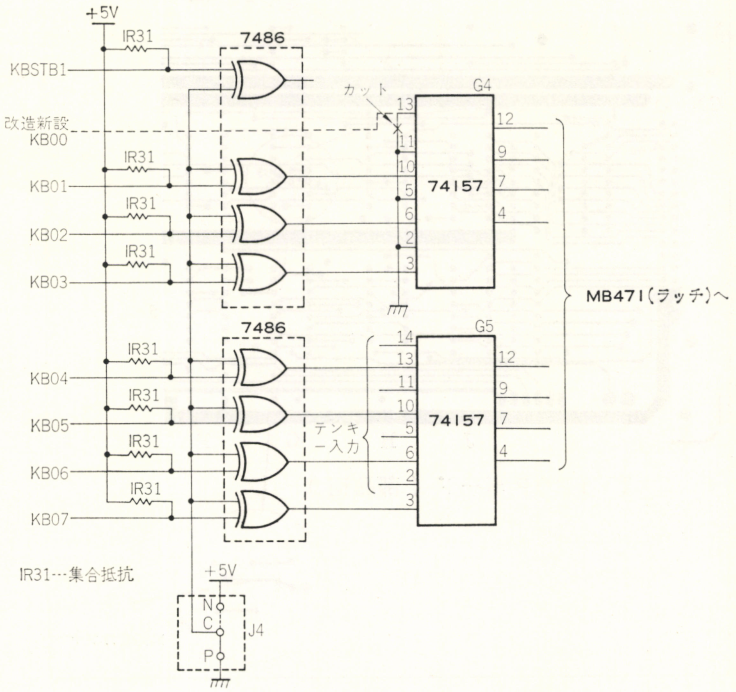
≪第１図≫　**KBSTB１ と $\overline{\textbf{KBSTB}2}$ の違い**

８ビット出力（カナ文字付き）キーボードの接続

カナ文字を含んだJISコード用のキー・ボードは信号線が８本あるため，そのまま TVIFOP に接続することができませんが，正論理のデータ出力の製品の場合にかぎり TVIFOP 側に改造を施すことにより比較的簡単に接続できます。

（改造の要点）

TVIFOP ボード上のＩＣ（ＳN74157N）はフルキー・ボードからの入力とテンキーからの入力を受け入れて８ビットのデータにまとめ，ラッチ（ＭＢ 471）へ送る役割を持っています（第２図)。


+5V
IR31
KBSTB1
7486
カット
G4
13
改造新設
KB00
11
10
5
6
2
3
74157
12
9
7
4
IR31
KB01
IR31
KB02
IR31
KB03
MB471（ラッチ）へ
7486
G5
14
13
11
10
5
6
2
3
74157
12
9
7
4
テンキー入力
IR31
KB04
IR31
KB05
IR31
KB06
IR31
KB07
IR31…集合抵抗
+5V
N
C
P
J4

≪第２図≫　**TVIFOP のキー・ボード入力部分**

テンキーからの入力とフルキー・ボードからの入力の識別は，８ビットのデータの最上位ビットが“1”のときテンキー，それ以外はフルキー・ボードとなるよう，テンキー入力は $80_{(16)}$～$8\mathrm{F}_{(16)}$ のようなコードとして読み出されます。

このように，もともと TVIFOP の内部には８ビットのコードを扱えるようなラッチが設けられているわけです。

TVIFOP ボード上の Ｇ４の位置にある74157の13番ピンは GND に接続してありますがここにキー・ボードからのデータ信号を入れることができます。

改造の要点は，13番ピンを GND から切り離し，コネクタ（ＣＮ—Ｄ）の空き端子（14ａ）に接続してＫＢ00とし，８番めのデータ信号を 74157 に入れるようにすることです。

第２図からわかるように，ＫＢ01～ＫＢ07から入った信号は7486というゲートを通ってから 74157 へ入っていますが，7486の目的は信号の論理を正負いずれかに切り換えるためのものです。

回路図下部のジャンパ線Ｊ４の切換えで正論理にも負論理にもできるわけで，通常は正論理となるようにＧＮＤ側にＪ４が接続されています。

さて，図のように新設した８番めの信号線はこの7486を通らず，いきなり 74157 へ入っていますから正論理の入力だけが可能であり，負論理への反転は不可能です。最初に，正論理のデータ出力の製品にかぎり，と断ったのはそのためです。

さらに KBSTB１と KB01～KB07 では集合抵抗ＩＲ31により＋５Ｖの間にプルアップ抵抗が入れられていますが新設のＫＢ00にはそれがありません。

したがってオープンコレクタ出力形式のキー・ボード（実際には少ないようですが）接続できないことになります。

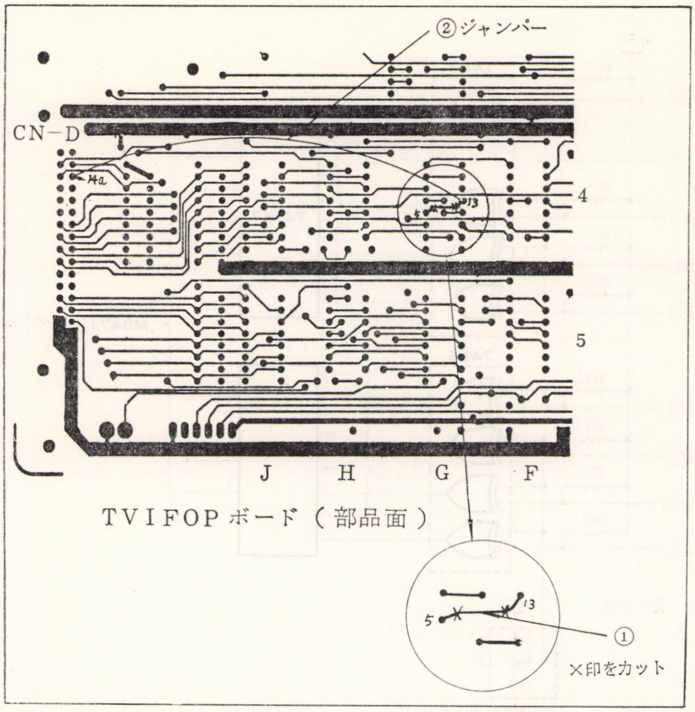
このように改造した場合，コードの$80_{(16)}$～８Ｆ$_{(16)}$ はテンキーと重複してしまうので，テンキーの使用はできなくなります。

（改造の実際）

①74157 の 13 番ピンを GND から切り離す。

74157 が実装前か，あるいはＩＣ取外し用の工具で容易に外すことができる場合は基板上のパターン（５番ピンと13番ピン間）をカットし，ＩＣを装着し直せば，13番ピンが GND から切り離されます。

実装後の改造で，ＩＣ取外し用工具が得られない場


②ジャンパー
CN−D
14a
13
5
4
5
J
H
G
F
TVIFOPボード（部品面）
13
5
①
×印をカット

≪第3図≫　パターンカットを行う場合

合，74157 を外さずに第４図のように13番ピンのみ基板の根元から注意深くカットし，GND から離す方が簡単です。

②コネクタＣＮ—Ｄの端子14ａと13番ピンをジャンパ線で連続する（上記の簡略法で13番ピンを浮かした場合，ジャンパ線は基板の部品面をはわせます)。

接続の実際例

（1）山下電気Ｆ８Ａ，Ｆ８Ｊ

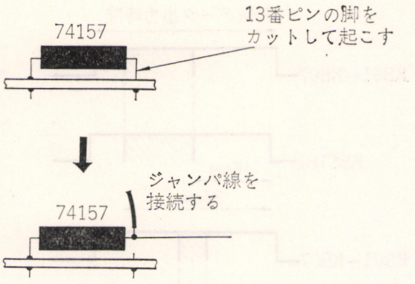
５Ｖ単一電源，正論理出力のためＦ８Ａはそのまま，Ｆ８Ｊは８ビット用の改造のみで接続できます。

結線対応は第２表の通りです。

Ｆ８Ａ，Ｆ８Ｊともタッチキー式のため，通常のキー・ボードのようにキーを押すストロークがありませんから入力操作に要する最小時間は TVIFOP の KBSTB 1が設定している遅延時間(16ms〜34ms) よりも短かくなっているようです。

F8A/J側		TVIFOP側
1 GND	→	1a,1b,2b (GND), 2a ($\overline{\text{KBEN}}$)
2 STR	→	15a (KBSTB1)
3 Vcc	→	16a,16b (+5V)
4 En1	結線不要	
5 En2	結線不要	
6 B1	→	11b (KB07)
7 B2	→	11a (KB06)
8 B3	→	12b (KB05)
9 B4	→	12a (KB04)
10 B5	→	13b (KB03)
11 B6	→	13a (KB02)
12 B7	→	14b (KB01)
13 B8	→	14a (KB00)
14 B9	結線不要	

≪第２表≫　山下電気Ｆ８Ａ，Ｆ８Ｊの結線対応


74157
13番ピンの脚をカットして起こす
ジャンパ線を接続する
74157

≪第４図≫　脚をカットする場合

このため，キー操作を素早く行ったときキー入力が受け付けられないことがあります。

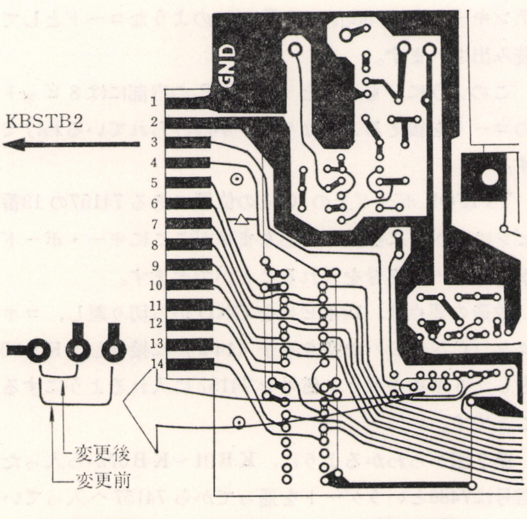
この現象を防止して確実にキー入力が入るようにするには，キー・ボード側のストローブ信号を負論理に反転し TVIFOP の $\overline{\text{KBSTB2}}$（遅延回路が入っていない）へ接続してやります。

Ｆ８Ｊの場合にかぎり，ストローブ信号の極性反転は第５図のようにキーボード内基板のジャンパ線切替えで簡単に行うことができます。

（2）ヒロセチェリーB70—05ＡＢ

4753タイプのキーボードについては TVIFOP の組立・使用説明書の接続モデルなのでここでは説明を省きます。

05ＡＢのストローブ信号はパルス（100μ幅）であり，


キーボード内プリント基板
GND
KBSTB2
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
変更後
変更前

≪第５図≫　Ｆ８Ｊ型のジャンパ線の切替え

B70−05AB側	TVIFOP側
1 BIT1	11b (KB07)
2 BIT2	11a (KB06)
3 BIT3	12b (KB05)
4 BIT4	12a (KB04)
5 BIT5	13b (KB03)
6 BIT6	13a (KB02)
7 BIT7	14b (KB01)
11 ＋5V	16a,16b (＋5V)
13 GND	1a,1b,2b (GND),2a ($\overline{\mathrm{KBEN}}$)
16 $\overline{\mathrm{STROBE}}$	15b ($\overline{\mathrm{KBSTB2}}$)

≪第３表≫　チェリーB7005ＡＢの結線対応

STROBE端子（正論理），$\overline{\mathrm{STROBE}}$（負論理）のいずれかが便えます。TVIFOPには$\overline{\mathrm{STROBE}}$側からの出力を$\overline{\mathrm{KBSTB2}}$へ接続します。

結線対応は第３表の通りです。

（３）サウスウエスト　KBD—５Ｚ，５Ｊ

KBD—５Ｚ，５Ｊとも－12Ｖ電源が必要です。TVIFOPのコネクタでは＋５Ｖしか用意されていないので，－12Ｖは外付電源として別に用意しなければなりません。

またデータ信号，ストローブ信号ともMOS出力になっているのでTVIFOP側のプルアップ抵抗（第２図のＩR31）を除去しておかねばなりません。

ストローブ信号はキー・ボード側で正論理に切替えておき，TVIFOP側のKBSTB１に接続します。

KBD—５Ｊの場合はTVIFOPに８ビット用の改造を行います。

接続対応を第４表に示します。

（４）富士通　FKB 8003

FKB 8003の場合も－12Ｖの別電源が必要です。データ信号，ストローブ信号とも負論理です。

データ信号についてはTVIFOP上のジャンパ線Ｊ４の切替えが必要です（組立・使用説明書p. 44参照）。

ストローブ信号はTVIFOP側 $\overline{\mathrm{KBSTB2}}$ に接続します。

接続対応を第５表に示します。

JISコード出力のFKB8001の場合，データ信号が負論理なので，これまでに説明したTVIFOP側の８ビット化改造だけでは接続できません。

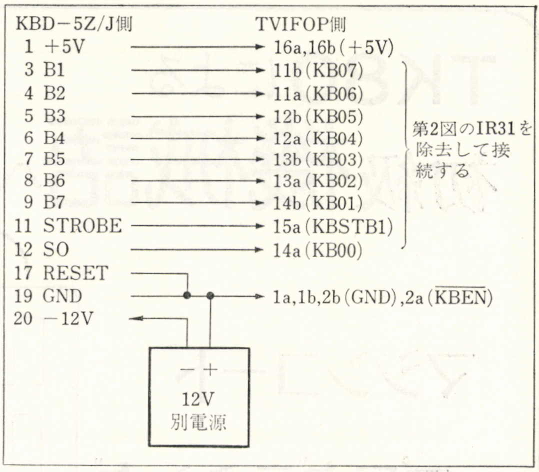
強いて接続する場合は，改造して新設したTVIFOP側のＫＢ00端子とＩＣ74157の13番ピンとの間にインバータを入れ，データ信号の論理を反転する必要があります。

お　わ　り　に

いまのところ，実際例に示した機種しか接続テスト（富士通製品についてはカタログ検討のみ）していませんが，この他の機種についてもこの記事を参考にして改造その他を行えば接続可能と思われますので，ぜひ試みられて下さい。

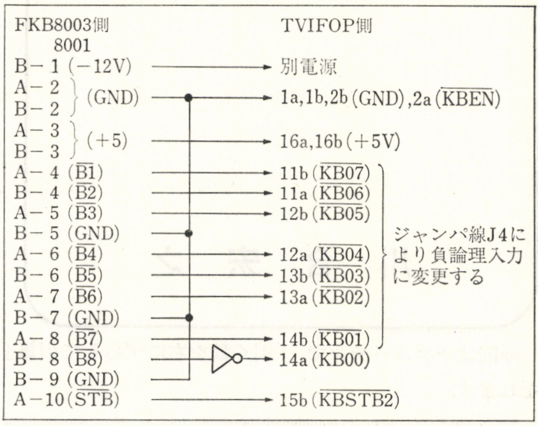
なお，カナ文字に関してはBASIC側ではキー入力さえ行えば他の英数字と同様に文字列として扱うことができますから，ソフトウエア面での改造は不要です。

（付記：接続したキー・ボードをTVIFOP説明書p. 51のプログラムでテストする場合，RETURNキーの入力で“M”が表示されることがありますが，これはTVIFで使用しているキャラクタジェネレータにRETURNコードが用意されていないことによるもので，キー・ボードの故障ではありません。また，BASICではRETURNキー入力をLFコードに変換しているため，このような現象はおこりません。



KBD−5Z/J側	TVIFOP側	
1 ＋5V	16a,16b (＋5V)	
3 B1	11b (KB07)	第2図のIR31を除去して接続する
4 B2	11a (KB06)	
5 B3	12b (KB05)	
6 B4	12a (KB04)	
7 B5	13b (KB03)	
8 B6	13a (KB02)	
9 B7	14b (KB01)	
11 STROBE	15a (KBSTB1)	
12 SO	14a (KB00)	
17 RESET 19 GND	1a,1b,2b (GND),2a ($\overline{\mathrm{KBEN}}$)	
20 −12V	−＋ 12V 別電源	

≪第４表≫サウスウエストＫＢＤ５Ｚ，５Ｊの結線対応



FKB8003側 8001	TVIFOP側	
B−1 (−12V)	別電源	
A−2 B−2 (GND)	1a,1b,2b (GND),2a ($\overline{\mathrm{KBEN}}$)	
A−3 B−3 (＋5)	16a,16b (＋5V)	
A−4 ($\overline{\mathrm{B1}}$)	11b ($\overline{\mathrm{KB07}}$)	ジャンパ線J4により負論理入力に変更する
B−4 ($\overline{\mathrm{B2}}$)	11a ($\overline{\mathrm{KB06}}$)	
A−5 ($\overline{\mathrm{B3}}$)	12b ($\overline{\mathrm{KB05}}$)	
B−5 (GND)		
A−6 ($\overline{\mathrm{B4}}$)	12a ($\overline{\mathrm{KB04}}$)	
B−6 ($\overline{\mathrm{B5}}$)	13b ($\overline{\mathrm{KB03}}$)	
A−7 ($\overline{\mathrm{B6}}$)	13a ($\overline{\mathrm{KB02}}$)	
B−7 (GND)		
A−8 ($\overline{\mathrm{B7}}$)	14b ($\overline{\mathrm{KB01}}$)	
B−8 ($\overline{\mathrm{B8}}$)	14a (KB00)	
B−9 (GND)		
A−10 ($\overline{\mathrm{STB}}$)	15b ($\overline{\mathrm{KBSTB2}}$)	

FKB8003の場合はB−8は結線対応

≪第５表≫　富士通　ＦＫＢ8003，8001　の結線対応

TK80による 初級機械語へのアプローチ

マシンコードプログラミング 6

川 合 宏 之

今回はサブルーチンで，「引く数を右にずらして引算」をします。

1. 別種のサブルーチン

サブルーチンは，すでに第4回目に「タイマー」を書きましたが，今回のは，形式はもちろん同じですが，あれとは趣旨が少し違います。すなわち，タイマーのときは，かりにサブルーチンを使わないで書こうとすると，三回も同じプログラムを書かされることになるので，サブルーチン形式にするのが絶対に賢明だったのです。これに反し，今回の方はサブルーチンを使わなくても，プログラムとしては一回だけ書けば済みます。両者のフローチャート（第4回目の**第1図**と前回の**第3図**）を比較してみて下さい。前者はサブルーチンを3回使っているのに，後者は1回しか出てきませんね。

この部分をサブルーチンにした理由は，後に述べるような特殊な手法が二つも出てくるし，作業としては独立しているので，切り離した方が，主プログラムがずっと読みやすくなるからです。特に前回は非常な難所だったので，今回の分まで一緒に説明したら，ますます読者を困惑させたでしょう。

8月号に発表された「へびとねずみ」のゲーム（吉田紀彦氏）を見ると，画面表示用のデータを除いても1キロバイトを軽くこえる大プログラムなのに，主プログラムはわずか160バイトほどで，残りはみんなサブルーチンです。これで「全体が非常に見やすくなり，デバッグが簡単にできる」（同氏）ようになります。

さて，今回紹介する二つの特殊な手法では両方ともキャリーが重要な役割を果たします。

2. キャリーの復習

機械語を書くときに，キャリーはかなり難解な概念です。私の説明でも，第1回目から少しずつ小出しにして進んで来ましたが，もう一通りのことは勉強を終ったので，ここで正確にまとめておきましょう。

(1)　CPU（8080）の内部記憶装置として，AやHLのような二進数8ケタ（十六進数では2ケタ）のもののほか，「キャリー・フラグ」と呼ばれる二進数1ケタ（1ビット）の内部記憶装置があります。二進数の1ケタだから，その内容は1か0のいずれかです。

(2)　CPU が「計算」を行うときは，架空の上位を使いますが，その上位ケタに影響を及ぼすような計算をすると，キャリー・フラグは1になります。たとえば足し算で，ケタあふれがあると，CPU は架空の上位ケタに繰り上げておいて，キャリー・フラグを1にします。引き算で，人間のふつうの計算ならばマイナスになるときは，架空の上位ケタから借りてきて，同じくキャリー・フラグを1にします。

(3)　架空の上位ケタに影響のないような「計算」をしたときは，キャリー・フラグは0になります。

(4)　計算以外の命令（コピー命令とか，ジャンプ命令など）を実行しても，キャリー・フラグは変化しません。1のときは1，0ならば0のままです。

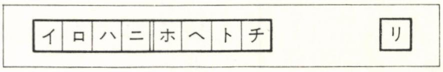
(5)　「キャリーならばジャンプせよ」という条件付でジャンプ命令のときは，CPU はそのときのキャリー・フラグを見て，それが1ならばジャンプし，0ならば無視して次へ進みます。「キャリーでなければ」のとき

は，逆にキャリー・フラグが０のときだけジャンプします。

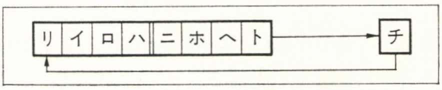
以上のことからわかるとおり，ある計算をし，続いてコピー命令などを実行し，それから「キャリーならばジャンプ」の命令をすると，コピー命令などは無関係に，直前の計算結果がキャリーかどうかによって，ジャンプ命令が実行されることになります。

3. キャリーつき回転命令

ふつうの回転命令は前回にやりましたが，キャリーつきの方は機械語だけ紹介しておいたのでしたね。



左側が内部記憶装置Ａで，右側がキャリー・フラグです。イからリまでは，それぞれ０か１ですね。ここでキャリーつきの右回転命令を実行すると，

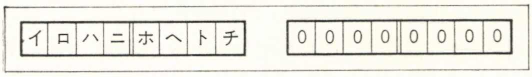


となります。ふつうの回転命令は，Ａの８ビット（二進数８ケタ）で行うのに対し，キャリーつきの方は，キャリー・フラグと共に９ビットで回転させるわけです。

ところで，さっきキャリーの復習をしたばかりですが，ちょっと修正の必要がありそうですね。キャリー・フラグは計算結果によって変り，計算以外の命令では変らないのが原則ですが，キャリーつき回転命令は計算ではないのに，これによってキャリー・フラグが変るのです。また，ふつうの回転命令でも，前回ちょっとだけ触れましたが，副産物としてキャリー・フラグが変化します。

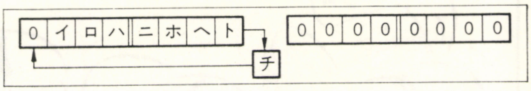
4. 引く数をずらす手順

引く数は830B番地と，増結部分の830C番地にはいっています。最初はこんな形です。

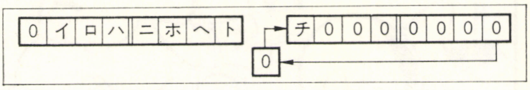


このまま引算をしようとしても，引けないのは明らかです。なぜなら第１回目にゴマをすっているので，勝数はゲーム数よりも必ず少ないからです。だからこそ「引いてから右にずらす」のではなく，「ずらして引く」ことにしたのですよ。

キャリー・フラグを０にしておいて，左側８ビットとあわせて，キャリーつき右回転をします。

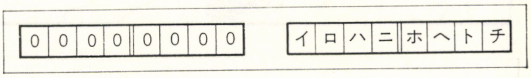


続いて右側ビットについて，キャリーつき右回転をやります。



16ビット全体を，うまく右にずらすことができました。もちろん左側の回転と右側の回転との間で，「計算」をやってはいけません。さもないと，せっかくのキャリー・フラグの値が，途中で変化してしまいます。

右に８回ずらすと，引く数の最終の姿は，次のようになりますね。



5. 引く数をずらす機械語

フローチャートを第１図に示します。今回は少し詳しく書いてあります。おのおのの箱ごとに一つの機械語が対応するような感じですね。

キャリーつき回転命令も，Ａにより行う必要があり，メモリのままではできないので，まず830B番地を指定して，ＡにＭ（指定番地）からコピー。

```
2E    0B
7E
```

キャリーつき右回転をします。

```
1F
```

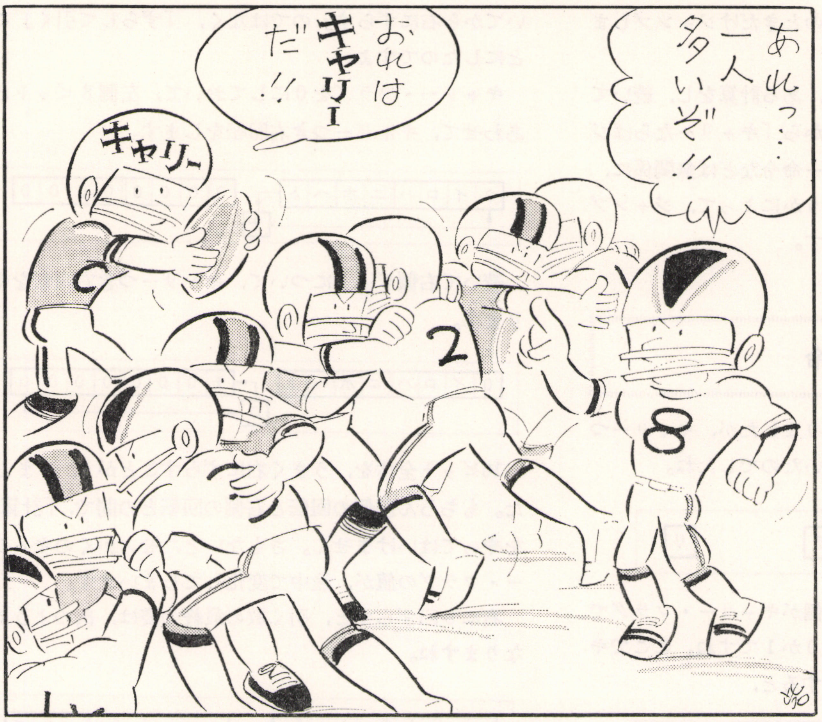
ＭにＡからコピー。

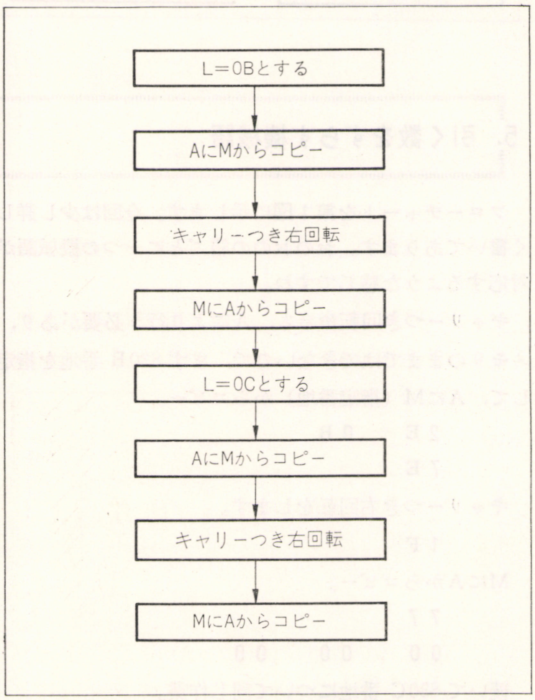
```
77
00    00    00
```

続いて830C番地について同じ作業。

```
2E    0C
7E
1F
77
00    00    00
```

大切なことを言い忘れました。回転の前にキャリー・


あれっ… 一人多いぞ!!
おれはキャリーだ!!
キャリー
C
2
8


L＝0Bとする
AにMからコピー
キャリーつき右回転
MにAからコピー
L＝0Cとする
AにMからコピー
キャリーつき右回転
MにAからコピー

≪第1図≫　引く数を右にずらすフローチャート

フラグを0にしておく必要があるのに，何もしていないように見えます。しかし，よく考えると，この作業は不要であることがわかります。なぜなら，サブルーチンにジャンプする直前に，答えの左回転命令を実行していますね（前回の第2表，8213番地)。そうすると，副産物として左端のビットがキャリー・フラグにはいるのでした。もともと8ビットとも0のものを右から左に押し出すのですから，キャリー・フラグには8回連続で0がはいるのです。

6. 16ビットの引算の手順

今回は特殊な手法がもう一つ出てきます。すなわち16ビットどうしの引算です。

8ビットどうしならば，第1回目に機械語が出てきました（十月号103ページの第2表)。これが16ビットとなると，どうすれば良いでしょうか。まず右側の8ビット（十六進数でいえば2ケタ）について，ふつうの引算をします。次に左側の残り半分ですが，さっきの第1の引算の結果によって，やり方が違ってきます。つまり，第1の引算がキャリーでないときは，ふつうの引算でよいのですが，キャリーだと更に1を引く必要があります。

わざわざ例を書くのは，読者に失礼かな？　たとえば，

$$\begin{array}{r} 4\,3\,2\,1 \\ -)\ 3\,2\,1\,0 \\ \hline \end{array}$$

のときは，右半分は引算ができますから，左半分もふつうの引算をやればよいのですね。答えは書くまでもありますまい。

これに反して

$$\begin{array}{r} 4\,3\,2\,1 \\ -)\ 3\,2\,2\,2 \\ \hline \end{array}$$

のときは，右半分はこのままでは引けません。だから人間もCPUも，上から借りてきて引算をします。右側の答えは，十進数なら99だし，十六進数だとFFですね。

問題は左側です。これだけ見ると答えは11ですが，貸しがあるので更に1を引き答えは10になります。

それでは第1表を見て下さい。足し算の方は次回に使います。キャリーつき引算は，次の二つの作業をする命令です。

≪第１表≫　**Ａに関する計算命令**

	加えよ	引け
１を	——	——
××を	CE　××	DE　××
Ｈを	８　Ｃ	９　Ｃ
Ｌを	８　Ｄ	９　Ｄ
Ｍを	８　Ｅ	９　Ｅ

(1)　キャリーのとき（そのときのキャリー・フラグが１のとき）は，まず１を引け。キャリーでないときは，何もするな。

(2)　それからふつうの引算をせよ。

これら二つの作業の結果，キャリーになれば（つまり人間的に言えばマイナスになれば），ちゃんとキャリー・フラグが「１」になります。どらやら16ビットの引算ができそうですね。

7．16ビットの引算の機械語

第２図のフローチャートを見て下さい。16ビットの引算は，830D・０Ｅ番地から830B・０Ｃ番地を引くのですから，まず右側の引算から始めます。830Ｅ番地を指定して，Ａに指定番地Ｍからコピー。

```
2E   0E
7E
```

830C 番地を指定して，Ａから指定番地Ｍを引きます。これはふつうの引算です。

```
2E   0C
96
00   00
```

結果を830E 番地に戻します。

```
2E   0E
77
00   00   00
00   00
```

次は上位ケタの引算です。830D 番地を指定して，Ｍからコピーします。

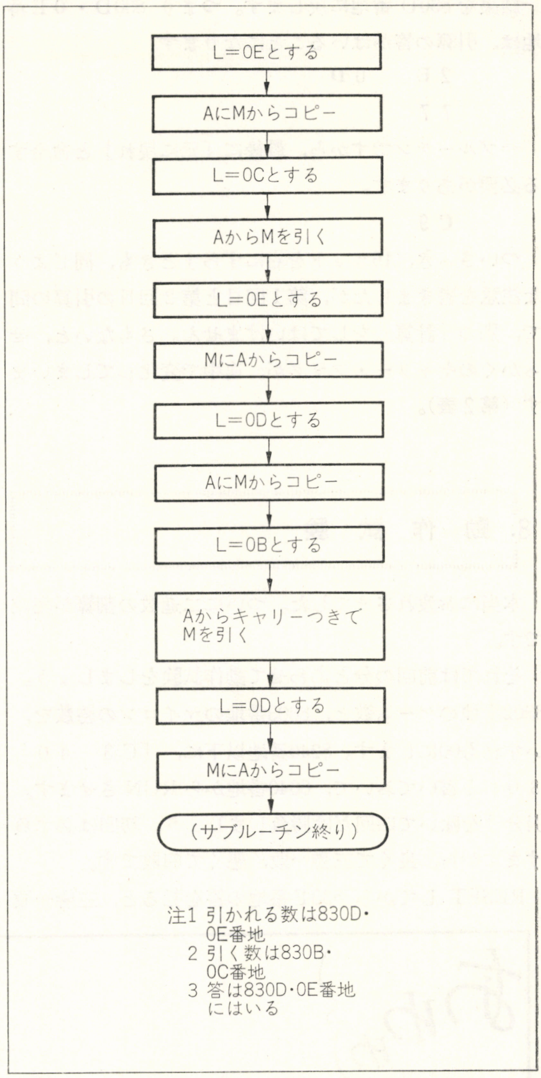
```
2E   0D
7E
```

830B 番地を指定。

```
2E   0B
```

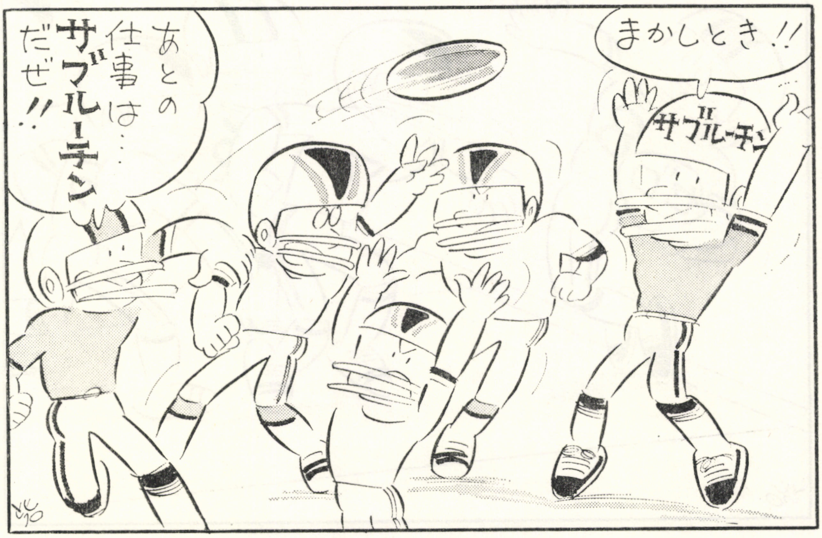
キャリーつき引き算の命令です。

```
9E
00   00
```


L＝0Eとする
AにMからコピー
L＝0Cとする
AからMを引く
L＝0Eとする
MにAからコピー
L＝0Dとする
AにMからコピー
L＝0Bとする
Aからキャリーつきて
Mを引く
L＝0Dとする
MにAからコピー
（サブルーチン終り）

注1　引かれる数は830D・0E番地
　2　引く数は830B・0C番地
　3　答は830D・0E番地にはいる

≪第２図≫　**８ビット引算のフローチャート**


まかしとき!!
あとの仕事は…サブルーチンだぜ!!
サブルーチン

結果を830D 番地に戻します。つまり 830D・0E番地は，引算の答がはいることになります。

2E　0D

77

サブルーチンですから，最後に「元に戻れ」と命令する必要があります。

C9

ついさっき，16ビットを右にずらすときも，同じような注意を書きましたが，第1回目と第2回目の引算の間で，別の「計算」をしてはいけません。さもないと，せっかくのキャリー・フラグが，途中で変化してしまいます（第2表）。

≪第2表≫　ずらして引くサブルーチンの機械語

8360	2E　0B 7E 1F 77 00　00　00
68	2E　0C 7E 1F 77 00　00　00
70	2E　0E 7E 2E　0C 96 00　00
78	2E　0E 77 00　00　00 00　00

8380	2E　0D 7E 2E　0B 9E 00　00
88	2E　0D 77 C9

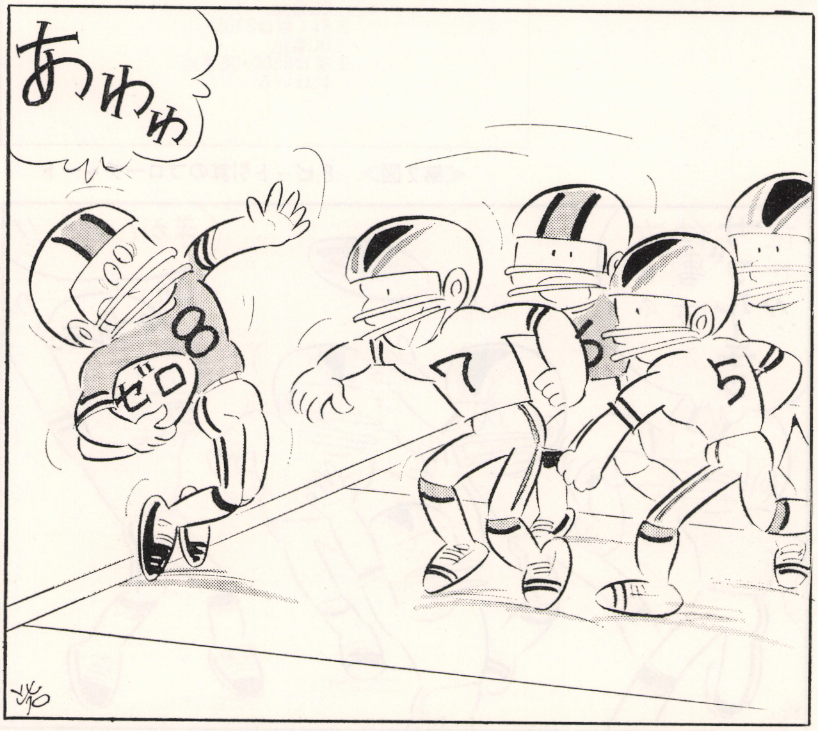
8. 動作試験

本当にお疲れさまでした。ついに二進数の割算が完成です。

それでは前回の分とあわせて動作試験をしましょう。8302番地のゲーム数と，8303番地のマイコンの勝数を，いずれも00にします。8240番地以下に，「C3　40　80」と書いておいて，8040番地からRUNさせます。引分けを除いて四回だけ勝負しましょう。初回は必ず負けますから，良くて三勝一敗，悪くて四敗です。

RESET してから 830F番地の答を見ると，三勝一敗ならばC0，二勝二敗ならば，80一勝三敗ならば40全敗だと00になっている筈です。

なぜこうなるか，一応これを宿題にしておきますが，頭痛が再発するようなら，無理に考えないでもけっこうです。次回にやさしく説明しましょう。



×× ×× ××

前回にも書きましたが，二進数割算（前回と今回）は，むずかしければザッと読むだけにして，もう少し慣れるまで後廻しにしてもよいのです。しかし，マイコンで色々な計算をするために，いずれは理解しておきたい部分ですね。このへんがわかると，二進数の加減乗除は，たとえ何百ケタでも，自由自在に行うことができます。

坊ちゃんのプログラミング教室 10

度数分布を調べるプログラム

(TLCS-12A,LKIT-16,8080,Z-80)

庄司渉

最近は，BASIC で書かれたプログラムの紹介が多くて，最も基本的なワンボード・マイクロコンピュータをお持ちの方は，少々肩身のせまい思いをしておられるではないでしょうか。

私も，〔TRS80〕+〔ディスク〕+〔プリンタ〕というシステムを使って，BASIC のプログラムを作っていますが，やはり，今でも TLCS-12Aや，LKIT-16，TK-80，Z-80用の機械語のプログラムを作る時の方が楽しいものです。命令が細かい分だけ，創造力を発揮する場所が広いからでしょう。

ワンボード・マイコンに不満なあなたも，もう一度，その機械語のプログラムの中に自己主張をされたらいかがでしょう。

教師根性まる出しで，ナマイキを申しましたが，今回は度数分布を調べるプログラムを作ってみましょう。具体的には，次の問題の解答にあたるものを作るわけです。

＜問題＞

3，0，6，9，4，8，10，7，8，6 というデータがあった時，3きざみの幅の中に，つまり，0～2，3～5，6～8，9～10，という幅の中に，データはどのように分布するか，を調べるプログラムを作れ。ただし，データ数，きざみ幅は変えられるようにしておくこと。

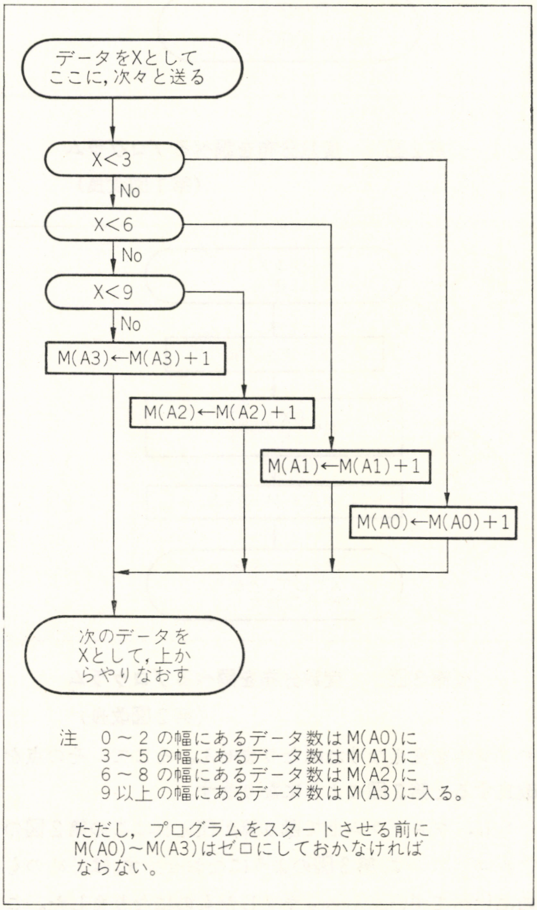
＜ヒント＞

次のような結果が得られればよいわけです。

0～2……1
3～5……2
6～8……5
9～11……2

方法は色々あります。その内，最も基本的なものは，第1図のようなものでしょう。

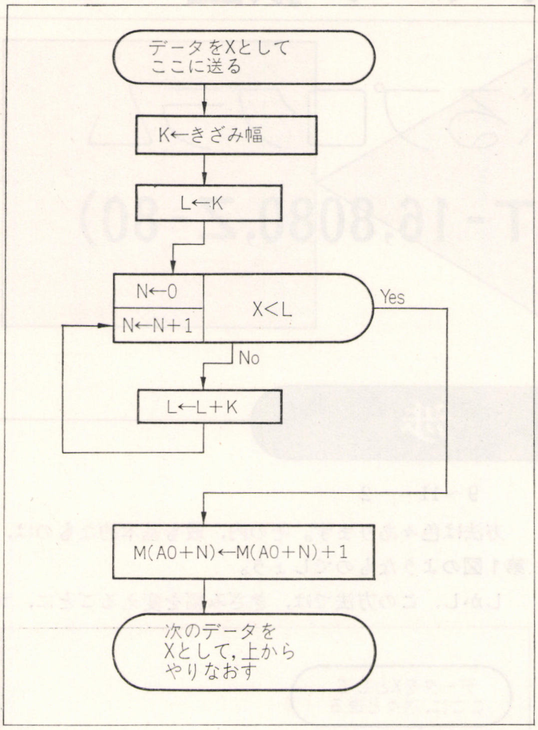
しかし，この方法では，きざみ幅を変えるごとに，プ



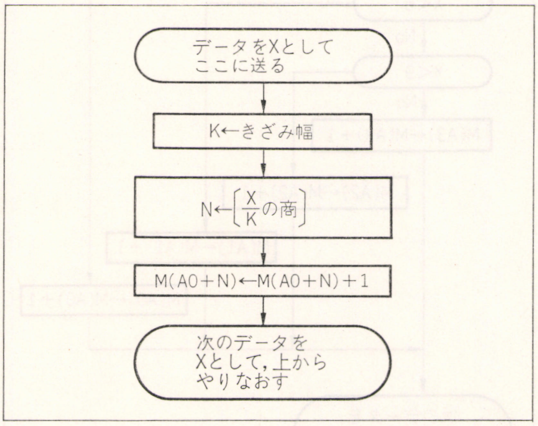
注　0～2 の幅にあるデータ数はM(A0)に
3～5 の幅にあるデータ数はM(A1)に
6～8 の幅にあるデータ数はM(A2)に
9以上の幅にあるデータ数はM(A3)に入る。

ただし，プログラムをスタートさせる前に M(A0)～M(A3)はゼロにしておかなければならない。

≪第1図≫　度数分布を調べるプログラムの基本


データをXとして
ここに送る
K←きざみ幅
L←K
N←0
N←N+1
X<L
Yes
No
L←L+K
M(A0+N)←M(A0+N)+1
次のデータを
Xとして，上から
やりなおす

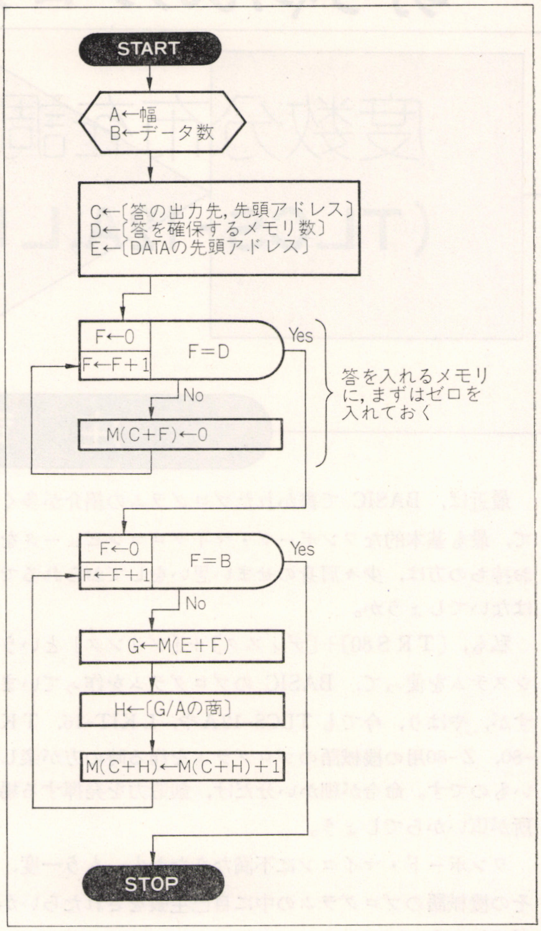
≪第２図≫　度数分布を調べるプログラム
（第１図改良）


データをXとして
ここに送る
K←きざみ幅
N←〔X/Kの商〕
M(A0+N)←M(A0+N)+1
次のデータを
Xとして，上から
やりなおす

≪第３図≫　度数分布を調べるプログラム
（第２図改良）

ログラムを変えなければなりません。そこで，その点を改良すると第２図のようになります。

もし，プログラム上で割り算が使えればこの第２図のアルゴリズムは，第３図のようになおせます。はじめのものに比べてずいぶんスッキリしたものになりました。ここでは，この方法で答えを考えていくことにしましょう。


START
A←幅
B←データ数
C←〔答の出力先，先頭アドレス〕
D←〔答を確保するメモリ数〕
E←〔DATAの先頭アドレス〕
F←0
F←F+1
F=D
Yes
No
M(C+F)←0
答を入れるメモリに，まずはゼロを入れておく
F←0
F←F+1
F=B
Yes
No
G←M(E+F)
H←〔G/Aの商〕
M(C+H)←M(C+H)+1
STOP

≪第４図≫　度数分布を調べるアルゴリズム全体を
フローチャートで表わしたもの

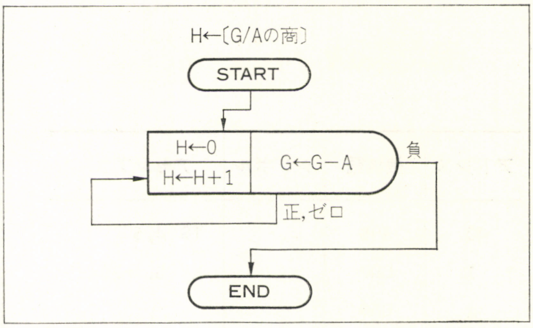
＜解　答＞

ヒントを参考にしてアルゴリズム全体をフローチャートで表わすと第４図のようになります。

BASIC では，はじめて出てくる変数はすでにゼロになっているものとして扱えますが，機械語の場合はそうはいきません。ですから，答えを入れるメモリは分布を調べるにゼロにしておかなければなりません。第４図の上半分はそのためのものです。

また，もしプログラム上で割り算の命令が使えない場合は，その分部を第５図のプログラムに代えてやればよいでしょう。11÷3の商は3ですが，これは，11から3が3回引けるからです。この考え方で第５図の割り算はできています。

では，第４図のフローチャートに，問題で与えられたデータをあてはめて，1 step ずつ追ってみましょう。



≪第５図≫　割り算をソフトで行なう最も簡単な方法

まずは初期値からです。

○きざみ幅は３なので……A＝3

○データ数は10なので……B＝10

○答えの出力先の先頭アドレスは160として

C＝160

○答えを確保するためのメモリは16個としましょう

D＝16

○データは176番地以降に入っているものとして

E＝176

ここから１回目のループの中に入ります。ここではF＝0～F＝D-1　つまり　F＝15まで

M（C＋F）←0

を実行します。より具体的に書けば

M（160+0）←0

M（160+1）←0

⋮

M（160+15）←0

を実行します。

これで答えの入る領域がクリアされたわけです。

次に２番目のループの中に入ります。ここでは，F＝0～F＝B-1　つまり　F＝9　まで，次のことが繰り返されます。

○G←M（176+0）……データは176番地以降に入っているのですから，最初のデータ　3　がGに入ります。

G←3

○H←〔3/3 の商〕…これは１ですから

H←1

○M（C＋H）←M（C＋H）＋1……C＝160，H＝1ですから

M（161）←M（161）＋1

ところで，M（161）はこの命令を実行する前の時点でゼロですから，ここで１になります。

M（161）←1

次は上にもどって，　F＝1　として，

○G←M（176+1）……２番目のデータはゼロなので

G←0

○H←〔0/3 の商〕……これはゼロなので

H←0

○M（160+0）←M（160+0）＋1……これを実行するまでは　M（160）＝0　なので

M（160）←1

次は，F＝2として，３番目のデータ６について同じことをして，これを　F＝9　の最後のデータ６まで繰り返えすわけです。

＜機械語でプログラムを作ると＞

1.　TLCS-12A の場合

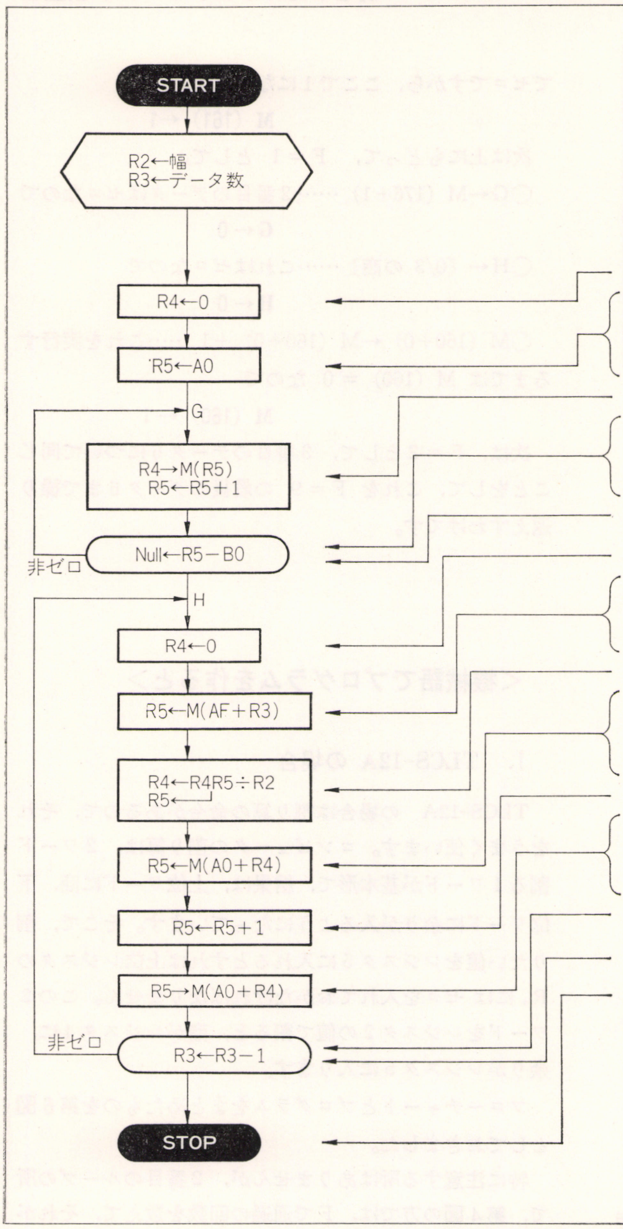
TLCS-12A　の場合は割り算の命令があるので，それをうまく使います。コンピュータの割り算は，２ワード割る１ワードが基本形で，結果は，上位ワードに商，下位ワードに余りが入るようになっています。そこで，割りたい値をレジスタ５に入れるとすれば上位レジスタのR_4には ゼロを入れておかなければなりません。この２ワードをレジスタ２の値で割ると，商がレジスタ４に，余りがレジスタ５に入ります。

フローチャートとプログラムをまとめたものを第６図としておきました。

特に注意する所はありませんが，２番目のループの所で，第４図の方では，Fで通過の回数を数えて，それがデータ数と同じになった時にループを抜け出すようにしていましたが，ここでは，データ数を入れたレジスタ３から１を引いていき，それがゼロになった所でループを抜け出すようにしてあります。レジスタや，メモリを節約するためです。

しかし，この方法には欠点があります。データ数がゼロの時や，レジスタにゼロが入っている時に，まちがってプログラムをスタートさせた時に，データ数は4096と（12ビットなので）見なしてしまうことです。

実際にこのプログラムを活用される時には，その点に注意してください。


START
R2←幅
R3←データ数
R4←0
R5←A0
G
R4→M(R5)
R5←R5＋1
非ゼロ
Null←R5－B0
H
R4←0
R5←M(AF＋R3)
R4←R4R5÷R2
R5←
R5←M(A0＋R4)
R5←R5＋1
R5→M(A0＋R4)
非ゼロ
R3←R3－1
STOP

アドレス	機械語	シンボル	アセンブラ
40	A98		TS 4, 8
1	0B0		L 5, ＝A0
2	0A0		
3	E95	G	TR 4, @5
4	FB0		C 5, ＝B0
5	0B0		
6	93C		BC 1, G
7	A98	H	TS 4, 8
8	0AB		L 5, AF(3)
9	0AF		
A	782		DR 4, 2
B	0AC		L 5, A0(4)
C	0A0		
D	BA1		IM 5, 1
E	EAC		T 5, A0(4)
F	0A0		
50	B7F		DM 3, 1
1	935		BC 1, H
2	91F	I	BC 0, I

≪第６図≫ TLCS-12A で度数分布のプログラムを作る

2. LKIT-16 の場合

LKIT-16 も，後から述べる 8080系も，Z-80 も，割り算の命令はありません。したがって一つループの数がふえてしまいますが，大したことはないでしょう。

フローチャートとプログラムをまとめたものを第７図としておきました。

フローチャート上で線が込み入っていますが，LKIT-16 のスキップ命令をわかりやすくするとこのようになります。スキップ命令というのは，与えられた条件が満たされると，次のステップを飛ばして，その次のステップに行くようにする命令です。プログラム上，アドレス44の所の

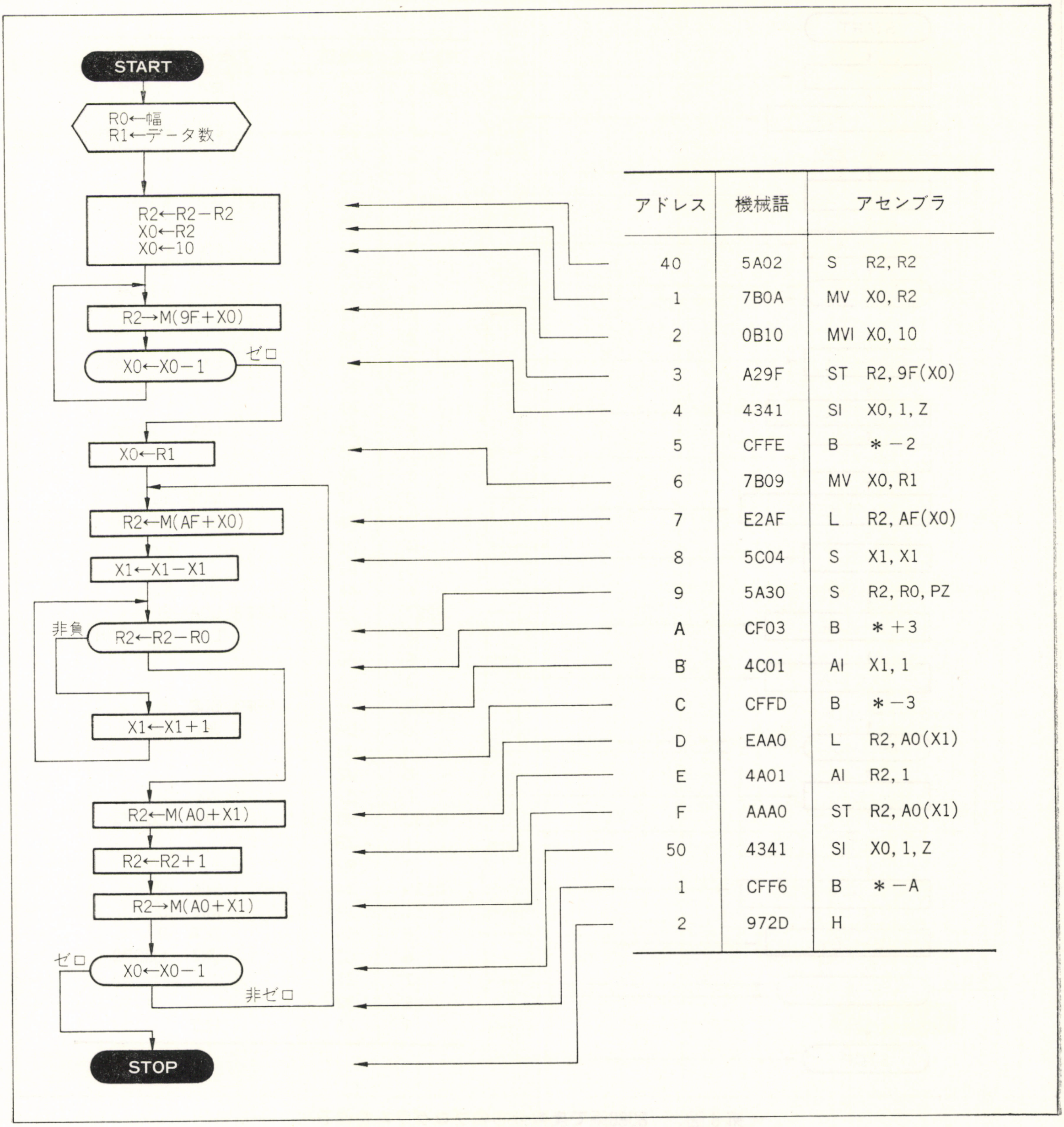
SI　X0, 1, Z

を使ってもう少し説明してみましょう。

SI　X0, 1　は，

X0←X0－1

という命令です。これにZが付くと，次のようになります。


START
R0←幅
R1←データ数
R2←R2−R2
X0←R2
X0←10
R2→M(9F+X0)
X0←X0−1
ゼロ
X0←R1
R2←M(AF+X0)
X1←X1−X1
非負
R2←R2−R0
X1←X1+1
R2←M(A0+X1)
R2←R2+1
R2→M(A0+X1)
ゼロ
X0←X0−1
非ゼロ
STOP

アドレス	機械語	アセンブラ
40	5A02	S　R2, R2
1	7B0A	MV　X0, R2
2	0B10	MVI　X0, 10
3	A29F	ST　R2, 9F(X0)
4	4341	SI　X0, 1, Z
5	CFFE	B　＊−2
6	7B09	MV　X0, R1
7	E2AF	L　R2, AF(X0)
8	5C04	S　X1, X1
9	5A30	S　R2, R0, PZ
A	CF03	B　＊+3
B	4C01	AI　X1, 1
C	CFFD	B　＊−3
D	EAA0	L　R2, A0(X1)
E	4A01	AI　R2, 1
F	AAA0	ST　R2, A0(X1)
50	4341	SI　X0, 1, Z
1	CFF6	B　＊−A
2	972D	H

≪第７図≫　LKIT-16 で度数分布のプログラムを作る

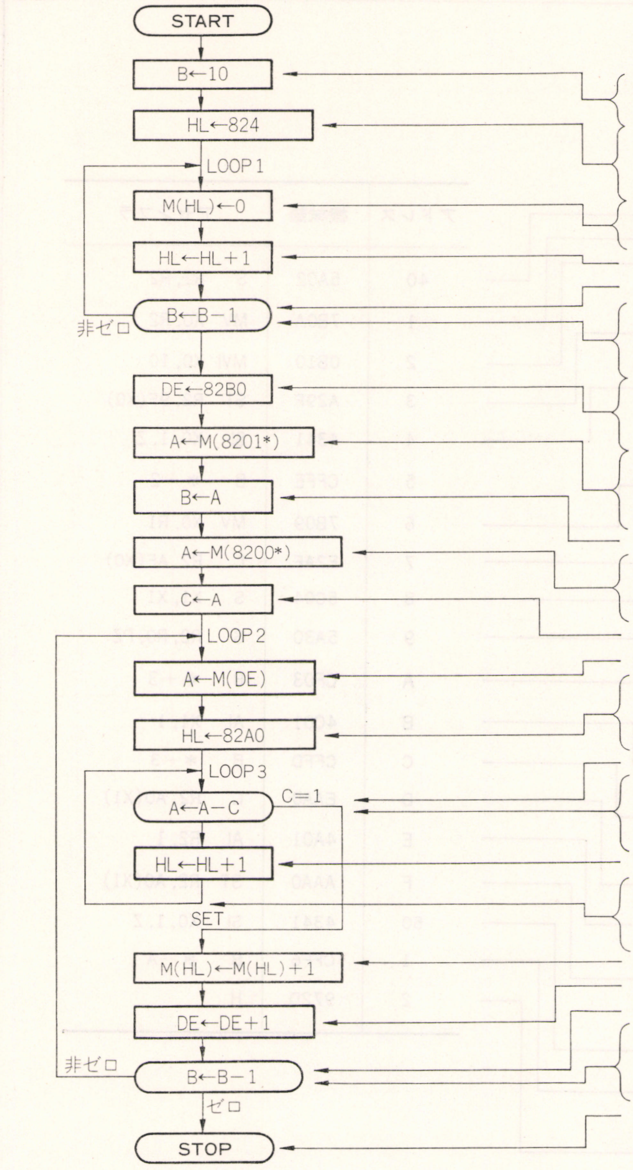
X０←X０−１

を実行した時に，Ｘ０がゼロならば，次のステップを一つ飛ばしてその次のステップへ行け，もし，Ｘ０がゼロでなければ，普通と同じように次のステップを実行せよ。

その他に注意する点は，一つ目のループの所で，第４図では，Ｍ（160）～Ｍ（175）の順でクリアしていきましたが，ここでは，Ｍ（ＡＦ）～Ｍ（Ａ０）の順にクリアしていきます。これは，二つ目のループの所で，データを拾ってくる所でも同じで，第４図の場合と逆になります。TLCS-12A の場合もそうだったのですが，それはループを抜け出す条件を，データ数から１を引きそれがゼロになったかどうかをチェックしている点に関わりがあります。おわかりでしょうか。

3.　8080系の場合

8080系は絶対アドレスしか使えませんので，他の三つとはちがって，第８図にあげたプログラムは，リロケイ


START
B←10
HL←824
LOOP 1
M(HL)←0
HL←HL+1
B←B−1
非ゼロ
DE←82B0
A←M(8201*)
B←A
A←M(8200*)
C←A
LOOP 2
A←M(DE)
HL←82A0
LOOP 3
A←A−C
C=1
HL←HL+1
SET
M(HL)←M(HL)+1
DE←DE+1
非ゼロ
B←B−1
ゼロ
STOP

アドレス	機械語	アセンブラ
8210	06	MVI B, 10H
1	10	
2	21	LXI H, 82A0H
3	A0	
4	82	
8215	36	LOOP1 MVI M, 0H
6	00	
7	23	INX H
8	05	DCR B
9	C2	JNZ 8215H
A	15	
B	82	
C	11	LXI D, LOOP1
D	B0	
E	82	
F	3A	LDA 8201H*
8220	01*	
1	82*	
2	47	MOV B, A
3	3A	LDA 8200H*
4	00*	
5	82*	
6	4F	MVO C, A
8227	1A	LOOP2 LDAX D
8	21	LXI H, 82A0H
9	A0	
A	82	
822B	91	LOOP3 SUB C
C	DA	JC SET
D	33	
E	82	
F	23	INX H
8230	C3	JMP LOOP3
1	2B	
2	82	
8233	34	SET INR M
4	13	INX D
5	05	DCR B
6	C2	JNZ LOOP2
7	27	
8	82	
9	76	HLT

≪第8図≫　8080系で度数分布のプログラムを作る

タブルではありません。

しかし，TLCS-12A や LKIT-16 にはない便利な命令が活用できます。

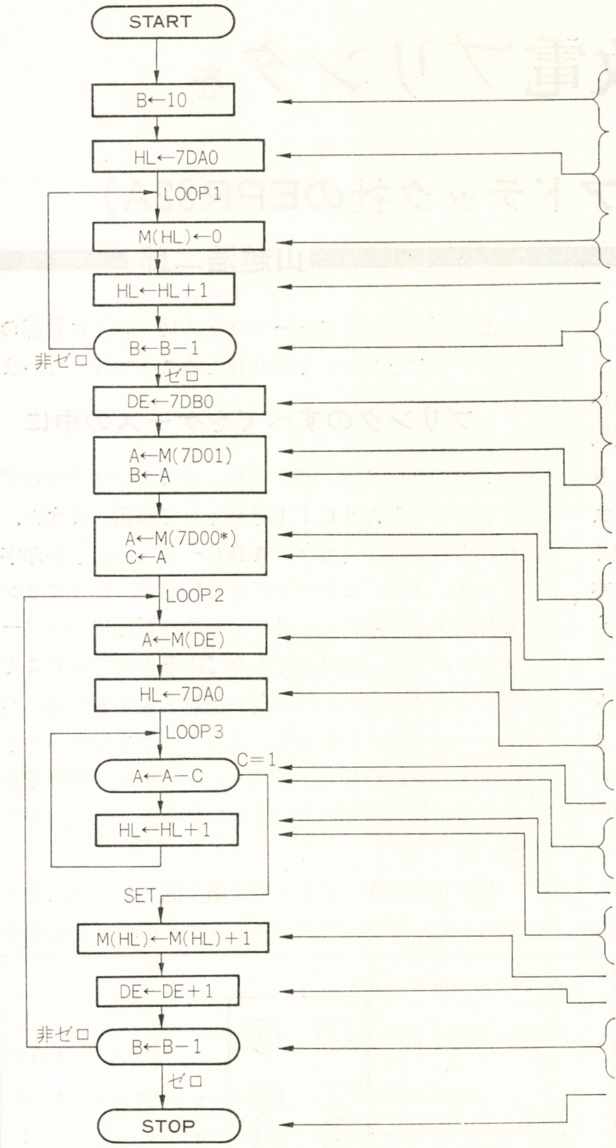
M (HL) ←M (HL) ＋1

がそうです。TLCS-12A では，この命令のために5ワードを，LKIT-16 では，3ワードを使っています。その他，特に変った所はありません。ループのカウントやデータの呼び出し順は LKIT-16 の場合と同じです。ただし，きざみ幅は，M (8200)，データ数はM (8201) に入っているものとしてあります。これを別の番地にする時には，＊印の所をなおしてください。

第8図のようにきざみ幅と，データ数が連続して入っているような場合は，実はもう少しステップ数を減すことができます。その場合 821F番地以降の四つの命令を次のように変えます。

HL←8200	21 00 82	**LXI**	**H，8200H**
C←M(HL)	4E	**MOV**	**C，M**
HL←HL＋1	23	**INX**	**H，**
B←M (HL)	46	**MOV**	**B，M**

なお，データは M(82B0)以降に，答えはM (82A0)


START
B←10
HL←7DA0
LOOP1
M(HL)←0
HL←HL+1
B←B−1
非ゼロ
ゼロ
DE←7DB0
A←M(7D01)
B←A
A←M(7D00*)
C←A
LOOP2
A←M(DE)
HL←7DA0
LOOP3
A←A−C
C=1
HL←HL+1
SET
M(HL)←M(HL)+1
DE←DE+1
非ゼロ
B←B−1
ゼロ
STOP

```
アドレス 機械語  アセンブラ
7D10     06            LD    B, 10H
   1     10
   2     21            LD    HL, 7D0AH
   3     A0
   4     7D
   5     36     LOOP1  LD    (HL), 0H
   6     00
   7     23            INC   HL
   8     10            DJNZ  LOOP1
   9     FB
   A     11            LD    DE, 7DB0H
   B     B0
   C     7D
   D     3A            LD    A, (7D01H*)
   E     01*
   F     7D*
7D20     47            LD    B, A
   1     3A            LD    A, (7D00H*)
   2     0D*
   3     7D*
   4     4F            LD    C, A
   5     1A     LOOP2  LD    A, (DE)
   6     21            LD    HL, 7DA0H
   7     A0
   8     7D
   9     91     LOOP3  SUB   C
   A     38            JR    C, SET
   B     03
   C     23            INC   HL
   D     18            JR    LOOP3
   E     FA
   F     34     SET    INC   (HL)
7D30     13            INC   DE
   1     10            DJNZ  LOOP2
   2     F2
   3     76            HALT
```

≪第9図≫ Z-80 で度数分布のプログラムを作る

以降に入るようになっています。

4. Z-80 の場合

8080系のジャンプ命令を相対ジャンプに書き変え，プログラムをリロケイタブルにして，なおかつ，DJNZ 命令を使ってステップ数を減したものが第9図の「Z-80で度数分布のプログラムを作ると」になります。

ただし，きざみ幅は M（7D00）に，データ数は M（7D01）に，データは M（7DB0）以降に，答えはM（7DA0）以降に入るようになっています。

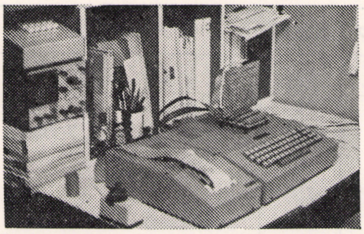
ステップ数節約の方法は7D1D以降の四つの命令を次のように変えます。

```
HL←7D00      21007D   LD    HL, 7D00H
C←M (HL)     4E       LD    C, (HL)
HL←HL+1      23       INC   HL
B←M (HL)     46       LD    B, (HL)
```

いかがでしょうか。データの集計などに役立ててみてください。

COMKIT 8061に放電プリンタを

(アドテック社のEPR32A)



山越浩二郎

もっとも手軽な放電プリンタ

マイコンの周辺機器として，プリンタはぜひ欲しいもののひとつです。プリンタが他のディスプレイ（表示器）と最も大きく違うのは，ハードコピー，つまり保存可能な記録がとれるということです。TVディスプレイなどは電源を切るとその表示内容は消えて無くなってしまいます。しかしながら，プリンタ自体，本来かなり高価で，特に数字だけではなく，英字のような文字を扱えるものはかなり高いものでした。

プリンタには従来インパクトタイプ（活字やドットワイヤーを押し付ける）やインクジェットタイプ（インクを静電的に加速して紙にふきつける）が多く使われてきましたが，近ごろ注目され，特にその低価格が大きな特徴となっているのが放電プリンタです。

これは特殊な印字ヘッドで専用の紙をこすりながら目的の場所を放電で破壊するというもので，印字紙は全属化した特別のものが必要になります。これで放電破壊された部分はまっくろになるわけで，印字はドット（点）状のものになります。

アドテックのＥＰＲ32Ａもこの放電プリンタのひとつで，特徴として

○インターフェース内蔵

○ボーレート（データ転送速度）切り替え付き

○低価格

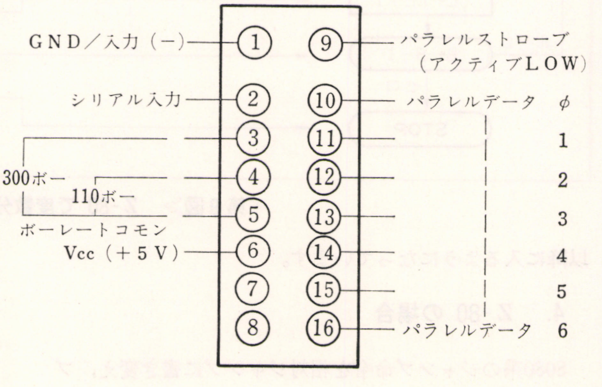
などがあげられるでしょう。

ボーレートは一般のＴＴＹと同じ１１０ボー（ＢＰＳ），ＫＣＳやタイピュータなどに採用され，アドテックのＣＯＭＫＩＴ８０６１と同じ３００ボー（ＢＰＳ）の２段切り替えで実質的にほとんどのマイコンのシリアルポートに対応するわけです。また，パラレルデータの入力も可能です。この２種類のデータフォーマットの切り替えは後部のコネクタのジャンパーを切り替えることで行っています。

プリンタのすべてをケースの中に

このプリンタは，パラレル，またはシリアルのデータを７ビットＡＳＣＩＩ符号として解釈しますが，これにより英数字（数字とＡＢＣ～Ｚ）と記号が印字されます。また，このプリンタの特色の一つはプリンタを駆動するためのインタフェースや駆動用のパワー・トランジスタ，電源なども全て内蔵されていることです。このインタフェース内には最大１２８字分のバッファーメモリーがあって，入力された文字データを一時たくわえ，ＣＲ（キャリッジリターン）の符号が送られるか32文字分のデータがたまると一気に印字します。

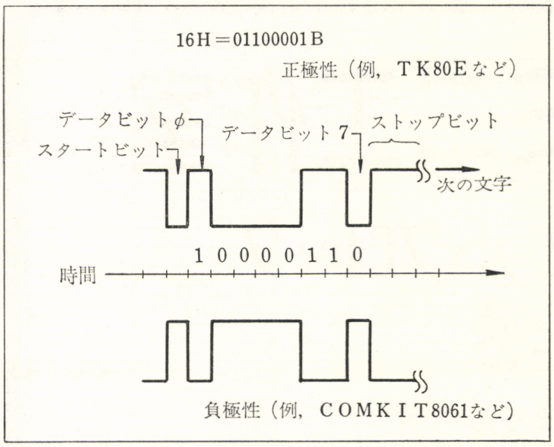
ＥＰＲ３２Ａのコネクタは**第１図**のように入力と電源ボーレートやパラレル／シリアルの切り替えが全て



シリアル入力の場合　６と９をショート

パラレル入力の場合　１と２をショート

《第１図》ＥＰＲ32Ａのコネクターピン配置

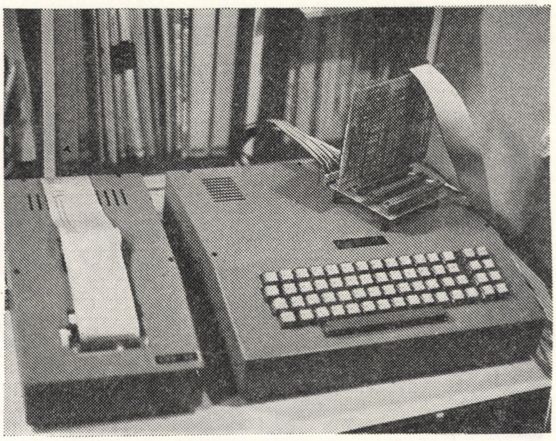

16H＝01100001B
正極性（例，ＴＫ80Ｅなど）
データビットφ
スタートビット
データビット７
ストップビット
次の文字
１０００００１１０
時間
負極性（例，ＣＯＭＫＩＴ8061など）

《第２図》シリアル・データ送りの極性（例16H）

出て来ています。切り替え部分は両方ともジャンパー線をつなぎかえることにより行いますがコネクタはわりあいと大型なので，工作はらくにできます。また入力は全て１ＴＴＬ入力（Ｈ………2.4Ｖ，40μＡ，Ｌ………0.4Ｖ，1.6ｍＡ）です。ですから一般のマイクロコンピュータの出力ポートで十分ドライブできることになります。

マイコンとの接続

入出力のタイミングですがまずデータの極性はシリアルの場合，逆極性，つまり一例として16進で16（２進で０１１０００００１）を送り込む場合，一般の方法とＥＰＲ32Ａでは**第２図**のように極性がちがいます。これはどちらが本当というものではなく，マイコンによって採用されている極性がちがうようです。これもたいした問題ではありません。インバータ（ＳＮ７４０４etc）で簡単にかたずく問題です。

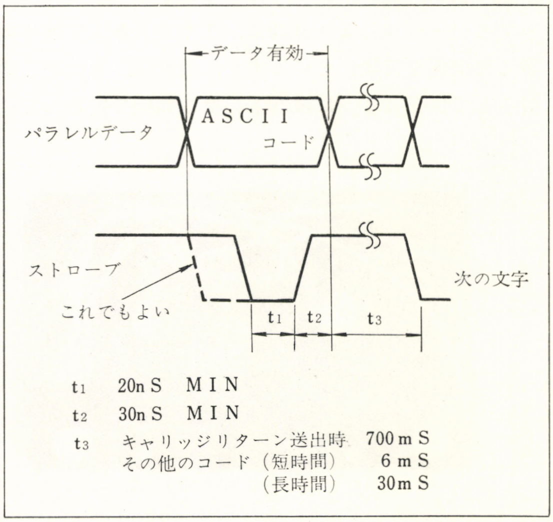


ＥＰＲ32Ａの外観

パラレルデータの場合，**第３図**のようなタイミングでストローブはアクティブＬＯＷデータは全て正論理（０＝０Ｖ，１＝５Ｖ）です。

電子産業の恐ろしいところ（同時にすばらしいところ）はついこのあいだまで手の出せないような値段だったものが，あっという間に私たちの身の回りに急速に浸透してくることです。最もそれが感じられるのがマイコンですがマイコン，特にパーソナルコンピュータがいかに発展するかは，いかに優秀でかつ安価な周辺装置が供給されるかと言うことです。

マイコンの出力をハードコピーできるようになり，プログラムの作成，保存が大変楽になりました。又，プリンタに打ち出されたリストを見ることにより，全体的にプログラムを見ることができるようになりプログラム改良にとても重宝しています。


データ有効
パラレルデータ
ＡＳＣＩＩ
コード
ストローブ
これでもよい
次の文字
t₁
t₂
t₃

t₁　20nＳ　ＭＩＮ
t₂　30nＳ　ＭＩＮ
t₃　キャリッジリターン送出時　700ｍＳ
　　その他のコード（短時間）　6ｍＳ
　　（長時間）　30ｍＳ

《第３図》パラレルデータ送出しのタイミング

```
LIST                          RUN           224
10 A=#E000                     0            22
20 @(A+3)=#9B                  0           -3 DEG
30 @(A+7)=#80                 -25 DEG       0
40 E=@(A+1)                                 0
50 PRINT E*14                              -25 DEG
60 PRINT E*14/10               84           0
70 T=E*14/10-25                0            0
80 PRINT T,"DEG"              -17 DEG
90 P=@(A+1)                    0           -25 DEG
100 IF P=E THEN GOTO 90        0
110 GOTO 40                   -25 DEG
```

《第４図》プリンタ出力例

マイコン・ミニ工作室

デジタル・カセットクロックの巻

マイコン実験グループ

ソフトウエアに興味はあっても，ハンダごてはどうもにが手というマイコン・ファンの方々も多いのではないでしょうか。ハードウエアを扱うためにはある程度の慣れや，最低限の知識が必要です。これらは本を読んでだり，話しを聞いただけでは身につけることはできません。

最近，開発途上国などの学生に，技術・知識を教育する学校が日本の援助で建てられるようになってきましたが，ここではＡＶ（オーディオビジュアル）機器を指導者にして学生が実際にものに触れ，動かし，組み立てて，身についた，現実に立脚した技術を驚くほどのスピードで修得できるプログラムが作られ利用されています。ともかく，実際にＩＣやトランジスタなどをハンダごてでつないでみるだけで，これまでとは違った新しい世界が広がってくることでしょう。

このページは毎回，話題になっているいろいろな製品をとりあげ扱っていくうちに，ハードウエアに対する親しみが生まれることを期待して構成していこうと思っています。そのため，時にはマイコンとは，あまり縁のない内容をとりあげることもあるでしょうが，それらの身についた技術や知識は，新たな発展の礎になると考えられますから，アナログからデジタルまで，直流電源から電波まで，広範囲な題材から選択することもおもしろいのではないでしょうか。

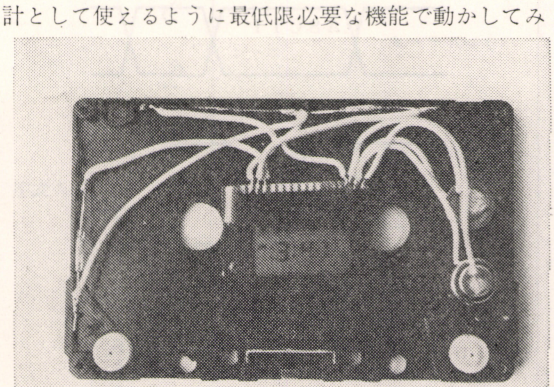
堅い話はこれくらいにして，今回は，デジタルクロックを作ってみることにしました。

デジタルクロックの製作

製作といっても，今回使うシャープのクロックモジュールは，電源をつなぐだけで動作するというほとんど完成した製品です。価格は完成品でたった3300円（東京秋葉原若松通商）。

第１表に，製品の概要をあげておきます。このクロックモジュールＬＸ－3200は，１本のＬＳＩを使って多くの機能を実現していますが，最初は，とにかく時計として使えるように最低限必要な機能で動かしてみ

《写真１》完成したデジタル・カセット・クロック

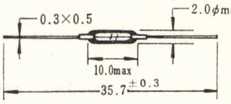


《写真２》ハンダ付けはわずか数か所で完成

リードスイッチはⒶに示すように，２本の強磁性体のリードが一端に間隙を持って相対し，ガラス管の中に封入されています。ガラス管の中には接点の活性化を防ぐために不活性ガスが封入され，接点部分には，表面処理されたRhがメッキされています。

動作についてはⒷに示すように，コイルまたは永久磁石の磁界により，リード片にN極あるいはS極が誘起され，この磁気吸引力により動作し，磁界が除かれると弾性により復旧して回路が開きます。

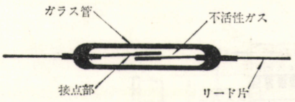
ORD−211の特性



○接触抵抗値〔mΩ〕	150max
○接点間耐電圧〔DCV〕	150min
○最大通電電流、電圧〔A, V〕	0.3，24
○動作時間〔ms〕	0.3max

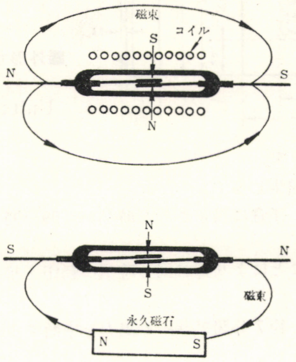
リードスイッチの基本的構造

Ⓐ



リードスイッチの動作原理

Ⓑ

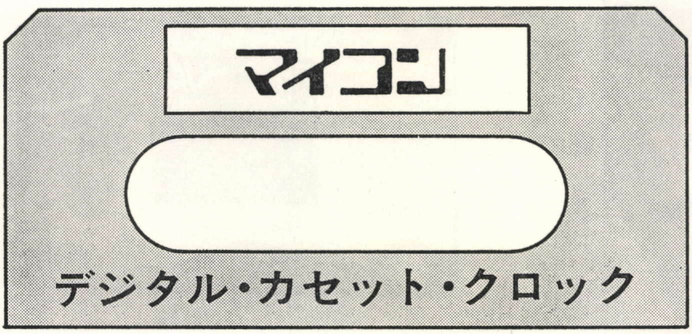


《第１図》リード・スイッチの構造と特性

ます。そのためには電源をつながなければなりませんが，その他，時刻あわせができなければなりません。そこで，まずどんなケースにおさめるかを考えてみました。モジュールがせっかくこれだけコンパクトにできているのですから，それに見合ったケースはないかとさがしているうちオーディオカセットテープが目に止まりました。

このカセットハーフの中央は，中のテープの動きを見ることができるよう，透明になっています。ここを表示窓にすれば，楽しい時計にすることができます。ところで，カセットハーフの中には，中央の透明窓にテープの量を知るためのマークや数字が，浮きぼりになっている「高級品」もありますから，注意してください。さて，このモジュールは1.5Vの電源2本で動くようになっています。カセットハーフの中におさまる電池には，どのような製品があるでしょう。最もうすい電池としては，昨年，ナショナルが発表した，ペーパーバッテリがありますが，まだ一般に手にいれることはできません。

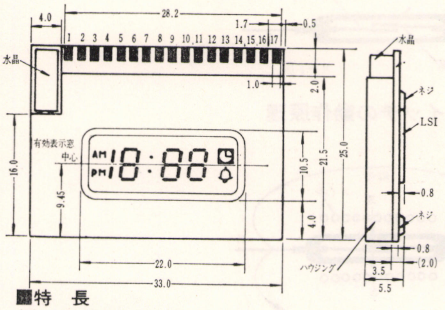
とにかく，どこでも手にはいる電池はとなると，写真用や電卓用に使われている酸化銀電池が適当と思われます。水銀電池は，一つあたり1.3V，リチウム電池は2.8Vですから，時計モジュールの動作電圧3.1±，0.2Vにおさめることはできません。酸化銀電池は，陽極にAg_2O(酸化銀)陰極にZm(亜鉛)を使い，電解液にKOHやNaOHを使った，電圧安定性の高い電池で，低湿から高温まで安定に動作します。その他，一般のマンガン乾電池やアルカリ乾電池などに適当な製品があればよいのですが，アルカリ乾電池で最もうすいと思われるボタン型のPX−825でさえ，6.1㎜の厚みがあ


マイコン
デジタル・カセット・クロック

切りとってお使いください。

左のラベルは，きれいに切りとって，完成したデジタル・カセット・クロックにはってください。もちろん自分で楽しいラベルを作ってもけっこうです。部屋のアクセサリーとしては最高です。ケース内に圧電ブザーを入れるのもよいでしょう。

《第１表》シャープLCDクロックモジュールLX-3200の特徴



■外形寸法図

Unit:mm

■特　長

(1) AM/PM表示ができます。

(2) 毎正時に時報信号を発生します。

(3) アラーム機能により，任意に設定された時刻から59分間トーン出力が出ます。
また，一度設定することにより毎日同じ時刻に動作させることができます。

(4) スヌーズ機能により，約７分間アラーム出力を中断することができます。

(5) スリープタイマは59分以内，１分単位であらかじめ設定できます。

(6) コントロールタイマ機能により，任意時間帯(24時間以内)を指して，出力端子からハイレベル信号を発生することができます。
ラジオ，カセットテープレコーダなどへの組み込みに最適です。なお出力する時間は59分以内，１分単位であらかじめ設定できます。

(7) ワンタッチで秒のゼロ規正（23捨24入）ができます。

(8) 時刻修正モード，アラーム，スリープタイマ，コントロールタイマがどの設定モードであるかをコロンによって識別できます。

(9) アラーム設定済み(「　」を表示)か，コントロールタイマ設定済み(「　」を表示)かをわかりやすく表示します。

端子No.	端子名称	記号
1	ランプ入力	S_L
2	「時」早送り入力	S_1
3	「分」早送り入力	S_2
4	零アジャスト入力	ZA
5	アラームタイム入力	AL
6	コントロールタイマ入力	CT
7	スリープタイマ入力	TM
8	アラームオフ コントロールタイマオフ	AL-OFF
9	スヌーズ，スリープタイマオフ	SN
10	オープン端子	OPEN
11	イニシャルリセット	IR
12	スリープタイマ出力 コントロールタイマ出力	TM-OUT
13	報時出力	TS-OUT
14	アラーム出力	AL-OUT
15	低レベル電源	V_{SS}
16	中間レベル電源	V_{EE}
17	高レベル電源	V_{DD}

ります。

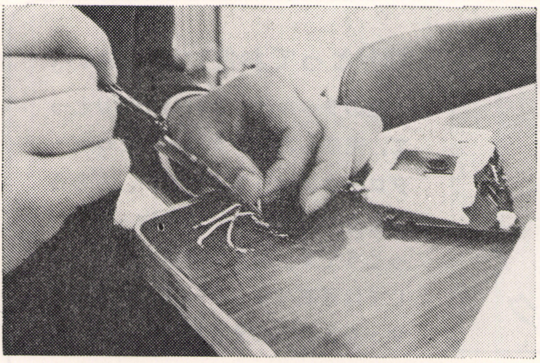
さて，カセットハーフには，Ｇ１０という酸化銀電池を納めることにしました。問題は電池ホルダをどうするかですが，今回のクロックモジュールは，消費電流6μAと１年や２年つなぎ放しでも電池がなくなるとは思えませんので，リード線を電池に直接接着してしまいました。こうすることで，少々手荒に取扱っても電池がはずれて時刻が狂うこともなくなります。

電池からリード線が，スポット溶接などで直接出ていればよいのですが，そのような製品は見つかりませんでしたから，自分で加工することになります。

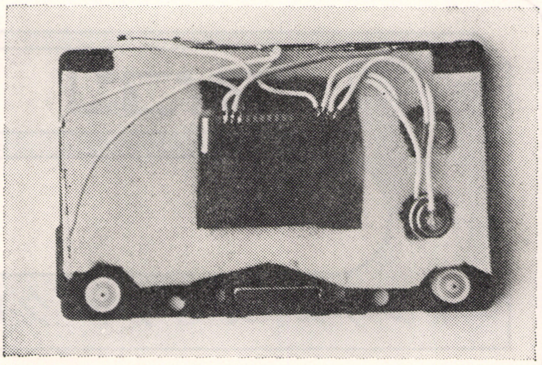
導電性材料としてはドータイト（藤倉化成）と呼ばれる導電性樹脂があり，一液で放置または加熱すると硬化しますが，強度もあまりないため，その上をエポキシ接着剤などで固めておきます。

しかし，高価ですのでビニールテープなどでリードを電極にしっかり止めておくだけでもよいでしょう。

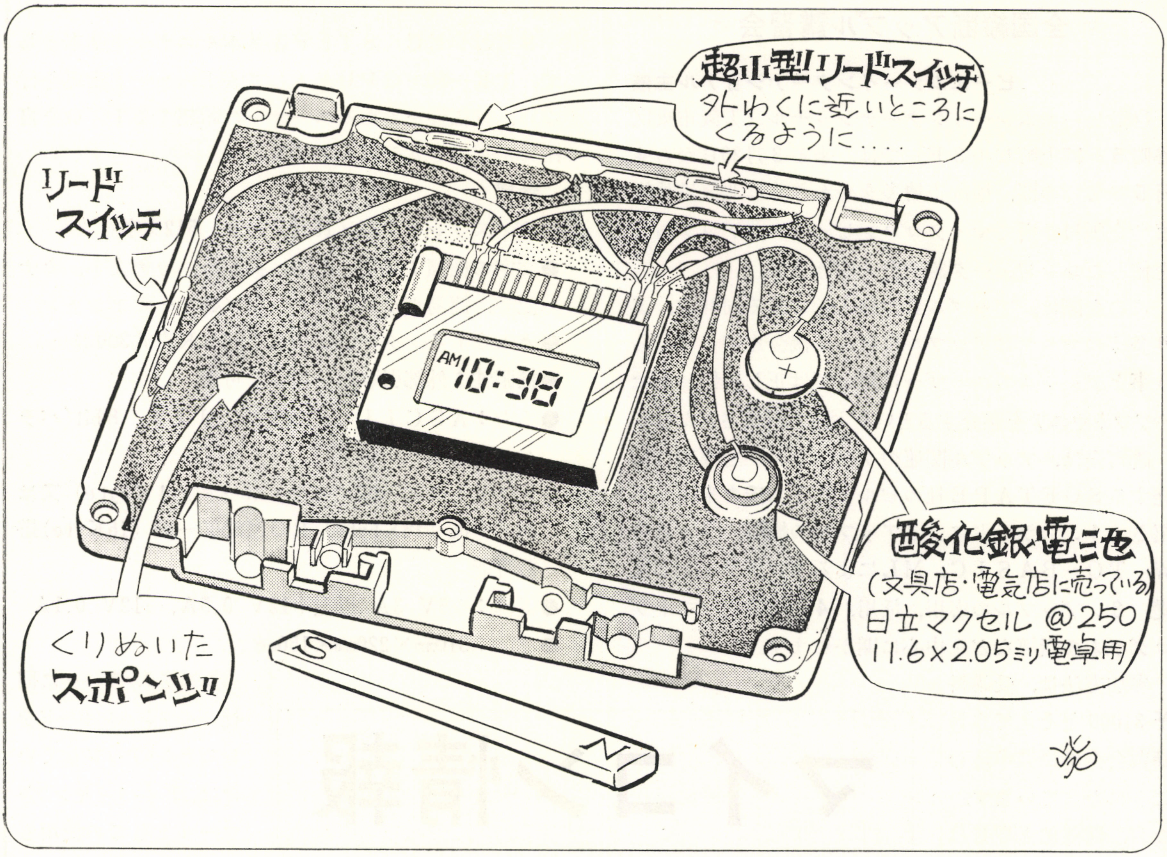
次に，スイッチとして，時刻あわせに三つ必要です。１つは「時」，次に「分」，そして「秒リセット」です。カセットハーフにおきかえる小さなスイッチがなかなか見つからなかったのですが，いろいろ話しあっているうち「リードスイッチはどうか」ということになり，さっそく購入してきました。今回使用したリードスイッチは沖電気のORD 211型という，超小型のもので，外部に磁石などを近ずけると導通状態になります。このリードスイッチをカセットハーフの側面



《写真３》小さなハンダ付けなので注意が必要



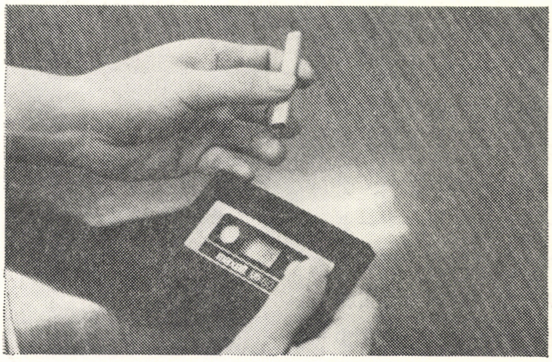
《写真４》スポンジを入れて，リードスイッチは外側へ


超小型リードスイッチ
外わくに近いところにくるように….
リードスイッチ
AM10:38
+
−
酸化銀電池
(文具店・電気店に売っている)
日立マクセル @250
11.6×2.05ミリ電卓用
くりぬいたスポンジ
S
N

に，はうように置いておくと，外からはスイッチの存在がわかりませんが，磁石を近ずけて時刻あわせができます。しかし，カセットハーフのプラスチックは相当厚いため，強力な磁石が必要ですから，テープヘッドなどのあたる窓の中に，外から直接見えるところに配置してもよいでしょう。

さて，製作です。

実際にハンダ付けする個所は8か所だけです。ただし写真でもおわかりのように，モジュールが小さいためとなりどうしがブリッジにならないよう注意が必要です。このごろ，こて先が細くとがった，細かい部分へのハンダ付けが容易な外国製のハンダごても出回っています。英国のアンテックス社などのハンダごては，外側の金属部分のアース用リード線もとり出されていますから，MOS·ICなど，静電気に弱い部品へのハンダ付けも安心してできます。これらのこて先は，最近銀メッキが多くなりました。このコテ先は，やすりなどでみがいてはいけません。一度メッキがはげてしまうとコテ先が急速に減ってしまいます。水を含んだスポンジなどで，作業中ふきとるようにしてください。


《写真5》どこに置いてもマッチします

完成したらカセットのハーフの中に組み込みます。スポンジで固定するようにします。また，リードスイッチはなるべく外側に近ずけるようにして納めてください。

最後にカセットハーフに本誌のラベルを切りとってはりつければ完成です。外から磁石で時間合わせのスイッチをONにして時間を合わせます。ゼロアジャストスイッチで動作を始めます。

マイコン情報

＝全国縦断アップル講習会＝

ビーエムシーインターナショナル主催

（株）ビーエムシーインターナショナル（大阪市東区谷町５−27上町ビル３Ｆ）では，来る３月26日から４月５日までの間，福岡市博多をかわきりに北海道札幌まで全国11か所でマイクロコンピュータ，アップルIIを使ったコンピュータ説明会を開きます。

この企画は，アップルIIの輸入元である同社が，より多くのマニヤにアップルに触れる機会を持ってもらう事とアップルのユーザーに対しては正しい使いかたやソフトウエアを紹介するという主旨で計画されたもの。

講習会は，アップル関連のソフトウエアを専門に開発するＳＯＦＴＡＰＥ社のビル・スミス氏を米国から招き，１．スライドによるアップルの概要，２．ＨＯＷ ＴＯ〜ＢＡＳＩＣ，ＭＬによるプログラミング基礎，３．アップルの応用，活用，４．産業用ソフトプログラムの指導などを中心に開かれます。

参加方法は，受講料￥3,000をそえて当日講習会会場にて申込むことになっています。なお，開催地と期日は次のとおり。

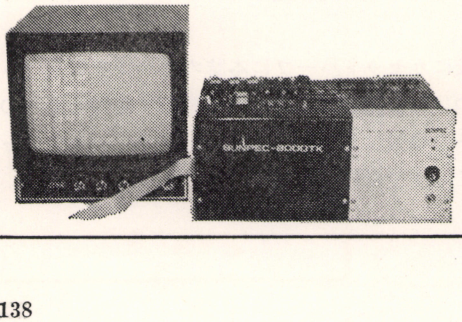
３月26日＝福岡，３月27日＝高松，３月28日＝神戸，３月29日＝京都，３月30日＝名古屋，３月31日＝大阪，４月１日＝東京，４月２日＝静岡，４月３日＝横浜，４月４日＝仙台，４月５日＝札幌。

会場，時間等のくわしい内容は，直接大阪のビーエムシー・インターナショナル本社（06）768−7791に問合わせてください。

＝システム8000−05ＴＫ新発売＝

サン・エレクトロニクス・デザインセンター

アセンブラ・レベルでのプログラミングをマスターするために使用法が明確で簡単な機材として開発したのがシステム8000−05ＴＫです。



ＳＵＮＰＥＣ ＳＴＥＰ１基本モニターを基本として，ＴＫ−80をＣＰＵ部として若干のハード変更を行ない，拡張性をもたせユーザーの希望するＩ／Ｏを自由に選択できるシステムです。

仕様

●ディスプレイ：32×16（７×９）512文字
●文字の種類：英字，数字，英記号，カナ文字，カナ記号，簡易グラフィック（64×48）…オプション
●カセットインターフェース：ＦＳＫ方式300ボー
●拡張性：外部引き出しにより可能
●入力：ＡＳＣＩＩ 7bit又は，ＪＩＳ 8bit（パラレル正論理）
●メモリ：8000−02メモリ・ボード（４Kbyte）又は8000−06（16Kbyte）ＲＯＭ8000−08（16Kyte）搭載可能
●電源：＋5V 3A 以上＋12V 0.5A，−12V 0.1A
●寸法：310mm×220mm×150mm

システム・ラックに同社のオプションカードをシステム・アップしていけば，ディバッキング・ツールとしての使用も可能となって来ます。

＝マイコン必携のポータブルメモリ＝

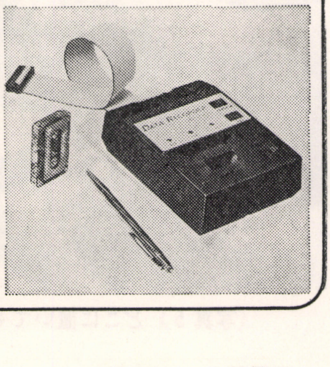
データレコーダ ＭＤ−３Ｕ

スター精密（株）

データレコーダＭＤ-3に，ＬＳＩコントローラＭ３Ｃが内蔵されたポータブルカセットメモリです。

データ・バスとの直結で８bitパラレル処理とＣＰＵリモートコントロール可能。データの直並列変換，ＣＲＣＣの検査・発注，各種センス機能などの他にローカル時のリワインド機能も装備されています。

ミニ・フロッピーの約1／3のローコストで，スモールビジネスや，ホビーのレベルアップに使え，低電力（ＤＣ＋12V 350ｍＡ）で軽量（330ｇ），しかもコンパクトですからプログラムローダー，データファイル，データギャザリング，バックアップマシンなど広範囲な適用性があります



マイコンポスト

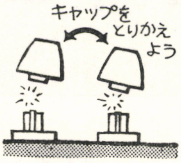
ＴＫ－80ＢＳファンの皆様へ！

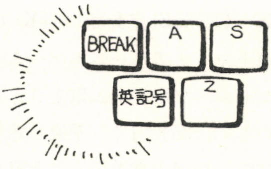
＄小生も最近やっとＢＳを手に入れたけれどよく言われるブレイクキーの位置の悪さは別の機種を使ったものでないとわからない。そこで，小生いとも簡単にななめ上の英記号キーととりかえちゃいましたぞ。

ＢＳのキーのキャップはちゃんとはずれます。双方のキャップをとりかえたら，あとは裏の基板の切断と交換配線だけ，こんなもの見ればわかるよ。10分でできるよ。

皆んなもブツブツいってないでさっさととり変えたら？

それにしてもＢＳの32×16表示とスクロール時のノイズ…なんとかならないの＿＿＿＿＿＿。


キャップをとりかえよう



（東京都大田区）

鈴木雅明さん

＄「マイコン」誌を予約購読したいのですがどのように申し込めばよいのですか。

また，「マイコン」誌は毎月何日に発売されるのですか？

（埼玉県羽生市）　**伊島豊さん**

編：マイコンの予約購読は年間4680円です。毎月「マイコン」ができるとすぐお送りしています。申込みは，「マイコン」についている振替用紙に年間購読と書いて郵便局へ行けばＯＫです。どんどん申し込んで下さい。毎月23日発売。

＄「マイコン」２月号のプログラムの中にミスプリントを見つけましたのでお知らせします。

①ストップ・ウォッチ・プログラムの中，アドレス820Ｆの3Ｅ02を３Ｅ06へ。02のままだと20分で１時間のケタが上ってしまいます。

②アセンブラ・逆アセンブラ（Ｐ－41）アドレス906ＥのＤＣ４ＣＦ７はＣＤ４ＣＦ７です。ＤＣのままだと，例えば8200番地から書込む場合アドレスの表示が0000→0101→0202→0303→……と変化してしまいます。

①②共にニーモニックの方は正確で機械語がミス・プリントになっています。私たちが他の人々のプログラムを入れるときはニーモニックはあまり気にしませんが，正常な動作をしないで困っている人がいると思いますので，皆さんに教えてあげてください。

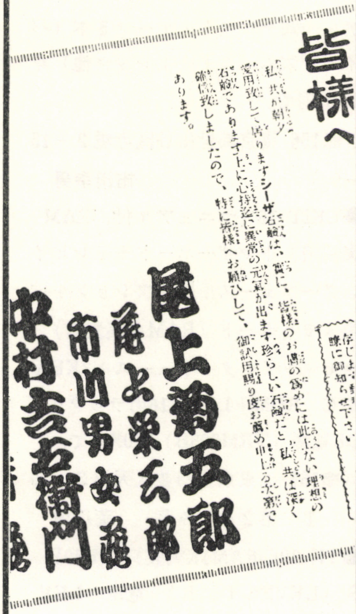
（北海道札幌市中央区）

鈴木雅之さん他

編集部より。鈴木雅明さん，鈴木雅之さん（偶然お名前が似ていました），どうもありがとうございました。みなさんも，どんどん編集部におたより下さい。

また，１月号の誌上で大募集しました，富田氏のバミューダ・トライアングルの暗号解読の解答及び解読者の発表は４月号で行ないます。２月末日着の解答もＯＫとします。今一歩の人はいそいでお送り下さい。

広告・昔と今



皆様へ

私共が朝夕愛用致して居りますシーザ石鹸は，實に，皆様のお肌の爲めには此上ない理想の石鹸でありますうえに，心持迄に異常の元氣が出ます珍らしい石鹸だと私共は深く確信致しましたので，特に皆様へお願ひして，御試用賜り度くお薦め申上る次第であります。

存じ[illegible]暇に御知らせ下さい

尾上菊五郎
尾上栄三郎
市川男女蔵
中村吉右衛門

●これは、大正14年の雑誌広告。

石けんの品質の良さを、当時の大物歌舞伎役者がそろって保証しています。顔ぶれを見ただけで、いかに画期的な広告かがわかります。ところで、このタレントによる推奨広告、今ではTV・映画・演劇・スポーツ・音楽…と各界から登場し、広告に花をそえております。タレント自身も広告を通して、大衆により親しまれるようになり、人気があがるという場合もあるようです。

社団法人日本雑誌協会　社団法人日本雑誌広告協会
雑誌広告へのご意見は下記へ文書でお寄せください。
〒101 東京都千代田区神田駿河台1の7
日本雑誌広告協会　苦情相談部

MICOM EXCHANGE

売ります

●TK-80－TK-80BS(RAM7K)　＋電源＋レベル・セレクター(LEVELI・IIをソフトにて切替え可）＋マニュアル一式＋ソフト・テープ5本（バイオリズム・スタートレック他）を160K円で。
（〒156 東京都世田谷区赤堤2－15－9）　市川幸男

●LKIT-16（マニュアル付、RAM実装済）＋マザーボード＋テレビインターフェース＋同オプション＋拡張メモリボード（RAM全実装済）＋カセットインターフェース＋3KBASIC・ROM＋LKIT-16用ラック＋TDK電源（TRM003B）150K円で。
（〒167　東京都杉並区天沼3－29－1　第2むつみ荘）　荒川清

●TK-80E(RAM1K実装）＋TK80BS（LEVEL I 、II)＋電源＋LEVEL I 、IIゲーム・カセット他完動品を150K円で、なるべく手渡し希望 。
（〒213　神奈川県川崎市高津区有馬4－12－2　鷺沼寮）坪郷喜代士

●松下電子部品製32桁放電プリンタ＋関東電子製インターフェース（64キャラクター）37K円を、電源、ケースを付けて25K円で。TK-80、MEK6800DII、LKIT8、LKIT16への接続図、メモリダンプ・プログラム、印字プログラム等あり。手渡し希望。
（〒151　東京都渋谷区千駄ヶ谷3－31－7　三扇マンション43号
☎03－402－5970）　永井　進

●TK-80E＋電源＋RAM1KB＋カセットインターフェース＋音楽出力用アンプ＋小型スピーカ＋αを、40K円で。完動品。バラ売り可。
（〒164　東京都中野区中央4－6－12－816 ☎03－384－3500）
小川義龍

●アドテック社のCOMKIT8060（4KBASIC　ROM）45K円にて(送料別)。
（〒350　埼玉県川越市菅原町22－2　☎0492－22－7921）
本沢　隆

●TRS-80 LEVEL-I　4KRAM付一式（マニュアル、ゲームテープ1本付)、6ヶ月使用のものを120K円で。ただし直接取りに来られる方のみ。連絡はW〒にて。
（〒141　東京都品川区東五反田5－19－9）　石渡賢一

●東芝マイコンEX-80。カタログ、送料込みで　50K円で。
（〒338　埼玉県浦和市下大久保1131の14）　松谷一郎

●H68／TR＋H68／TV＋電源IC005＋マニュアル一式＋H68用キーボードKB68＋カセットテープ（BASIC I 、ゲーム数種）BASIC II ROM付完動品を160K円で。　手渡し希望。詳しくは〒で。
（〒258　千葉県佐倉市鏑木町160　神崎方）　鏑木貞男

●ロジテックK01（5V10A、±12V1A）新同28K円。TVD02＋ソフトROMを25K円で。ダイワ製(5V3.5A＋12V0.3A、－5、－12切替0.1A）電源7K円で。CMTインターフェース（IC-0006）新同を4K円で。以上マニュアル付きで価格応談。W〒待ちます。
（〒994　山形県天童市久野本572－2　古沢隆博

●TK-80＋TK-80BS(LEVEL-I 、II）＋HMC-3＋ケース＋マニュアル一式で140K円。LKIT-16＋拡張メモリ＋TVインターフェース＋オプション＋マザーボード＋TTY・CMTインターフェース＋マニュアル一式を140K円で。手渡し希望。〒待ちます。
（〒184　東京都小金井市貫井北町5－2－16）　服部良広

●コスモターミナルD-02、16K実装フルアスキー・キー＋モニタTV1台で300K円にて。価格相談応じます。
（〒170　東京都豊島区池袋本町1－38－15　☎03－982－4933）

（売ります

マイコン

平野義久

●NEC TK-80E(完動品）＋TK-80用電源＋マニュアル一式＋ゲーム一式＋ゲーム・プログラム以上3ヵ月使用のもの。35K円で。手渡し希望。
（〒658　神戸市東灘区深江北町1－1－15）　岡本敏弘

●TK-80Eを50K円で。電源NPR－3M50（5V－5A、－5V－0.5A、12V－0.5A）を9.5K円で。ペアなら57K円で可。マニュアル保証書付。
（〒654　兵庫県神戸市須磨区若木町2－2－7）　木戸秀志

●EX-80　RAM2K付。完動品、マニュアル付。電源付。ゲームカセット付。80K円で。手渡し希望。W〒待つ。
（〒501-42　岐阜県郡上郡八幡町下愛宕町）　井上昌人

MICOM EXCHANGE

●TK-80E＋TK-80BS＋BS専用ケース＋電源（10A）＋保証書・マニュアル一式、完動品（LEVELⅠ、Ⅱ）を170K円で。手渡し希望。

（〒276　千葉県八千代市勝田台3−21−15）　浜島弘治

●TK-80E(RAM1K)＋電源(IC-0004)＋カセットインターフェース（IC−0006）＋マニュアルを50K円で売ります。

（〒133　東京都江戸川区東小岩4−31−15　美栄荘7号）
五月女文雄

買います） ショップ

買います

■TK-80BS(LEVELⅡ)完動品＋マニュアルを75K円で買います。80(E)などはつけないでBSだけです。

（〒210　神奈川県川崎市幸区戸手2−7−14）　大友厚二

■PET2001用メモリ拡張システムEXPS−A44を安価で買います。

（〒321-01　栃木県宇都宮市雀宮町1073）　武川稔

■日立H68／TV（カセットテープ、マニュアル付き）を30K円で買います。なるべく早く。

（〒177　東京都練馬区大泉町278）　酒井信行

■TVD-02（36×16、RF付カナ入り）完動品を10K円でお願いします。なるべく手渡し希望。

（〒458　名古屋市緑区鳴海町有松裏86−11）　籏　幹彦

■SRAM2102 1KB分を1K円にて、2114 1KB分2K円にて、PROM2708を2K円、2716を3K円で買います。まずは〒で。

（〒983　宮城県仙台市松岡町20−58）　小田中教夫

交換します

◆アドテック製COMKIT8060、カナ文字使用可、カセットIF付、TVD−04付、拡張キット（配線済み）付、RAM3K付（ローパーワー2K）アプリケーション・マニュアル(和文)付きを同程度の周辺機器と。(例：シャープ放電プリンタ803シリーズ、スピーチシンセサイザ（T−1等）

（〒299-45　千葉県夷隅郡岬町椎木1822）　鵜沢則之

◆当方のサウスウエスト・キー・ボードKBD-5Jと貴方のアドテック・キー・ボード　KB02（カナ出力用改造可）と交換してください。当方新品完動キズなし。17K〜20K売り可。

（〒648　和歌山県橋本市西畑451）
尾崎正夫

◆当方カシオプログラム電卓PROfx1、取説、磁気カード2箱（1箱10枚入）、クリーニングカード付と貴方のCOMPOBS／80の中に入っているCMT／PRINTER／IFボード又は日立キャラクタディスプレイ又は25K円と交換します。

（〒425　静岡県焼津市三ヶ名1057−1　藤本荘新館2F）清水竜明

◆パナファコムLKIT−16(完動品)＋専用電源＋拡張メモリボード（RAM1KW分のソケット16個つける）＋テープ、LED用アクリル板その他付属品を150K円で売る。またLKIT−16＋電源＋拡張ボード、BASICと追金にてAPPLEⅡ（16K以上のシステム）と交換。

（〒188　保谷市本町5−4−A106　☎0424−67−3759）　藤田吾郎

★★応募のしかた★★

1. マイコンショップ（売ります，買います）は，ハガキでお申し込みになったものにかぎり抽選で掲載しております。そのためにページの関係で掲載できない場合もあります。締切日は毎月25日です。なるべくお早めにお申し込みください。
住所・氏名・郵便番号をはっきりとお書きください。字が読めないものは掲載できません。
2. 内容についてはお申し込みのまま掲載しますが文章がおかしいときは**訂正する場合もあります。K円は1000円の単位です。**
1K円は千円，10K円は1万円の意味です。
またW〒は往復ハガキ，〒料は送料の意味です。
取り引きは良心的におこなってください。なお，売買に関しての責任は編集部では負いかねます。

0.5kバイトストーリー

エデンNo.5

石岡彰生

『人里を離れ，大自然の中で暮らしてみませんか，わずらわしい人間関係もありません。空中都市エデンNo. 5 が皆様をお待ちしております。進んだ文明は過去の自然を作り出し，人間の部下とする事に成功したのです。』それが，ここエデン No. 5 のうたい文句だった。その若夫婦もこの文句にひかれ，親の全財産を投げ売ってやって来た。かなりの資産があったが権利金を払うときれいさっぱりなくなった。

連絡船から降り立った所は森の中の広場だった。きたない馬が一頭，若夫婦を出向かえた。「あらやだ，きたならしい馬しかいないじゃないの。」 馬は愛想笑いを浮かべながら言った。「きたない馬たァひどいじゃありませんか。ま，よござんしょ，エデン No. 5，よくいらっしゃいました。これからは私達が一切の面倒をみさせていただきます。はい。何なりとお命じ下さい。」馬はペコペコおじぎをして二人の顔をなめた。「や，やめろ，気持ち悪い。俺達は旅で疲れてるんだ，休める所へ案内してくれ。」「ちょっとその前に，恐れ入りやすがそのお召し物をひとつ脱いでいただきたいんですが。」 馬は後足で立ってもみ手をした。

「あら，いやよ。この服高かったんだから。」「奥さん，エデンの園に来られるような方がそんな事おっしゃちゃいけませんや。こいつは規則なんで，ひとつかんべんしておくんなさい。」 そう言うなり馬は素早く二人の服を全部はぎとってしまった。

「何よ！ ここはヌーディストキャンプなの！」妻は乱暴な馬をにらみつけた。「ヌーディストキャンプじゃございんせんよ。ここの人々はみなさん生まれたまんま，自然の中で暮らしていただいているわけですが，そこはあっしら心得たもんでお互に顔を合わせないようにしてェわけで，それはもうみさんご満足で……」

「どう言う事？」妻はまだ納得いかない様子。「つまりだね，この世界がお互いを隠すようにしてくれるんだよな。ま，生活してみりゃわかるさ，希望しない限り他の人間には会わないはずだ。俺達ゃずっとアダムとイブでいられるんだ。」

「よござんすか，そんならひとつあっしの背中に乗っておくんなさい，ご案内しますから」馬は二人が乗りやすいように地面にしゃがんだ。いや，しゃがんだと言うのは当らない，四本の足を胴の中へ引っ込めたのだ。「変な馬！」「人造馬だもの，多少は真実味に欠けるが仕方がないさ。」 馬に乗り林を抜けて行く，林は非常に混み入っていてほんの少し奥も見えない。「これじゃ密林だわ住みにくそうね。」 妻がそう言うと馬が答えた。「あっしらが行く所だけこうなるんで，つまり，この向うには他の方がおられるんですよ。あっしらが通り過ぎれば余分な木は引っ込むてえわけで……」「随分不自然な自然なのね」「ただ自然に似せるだけなら簡単だ，あっしらはあなた方へのサービスを第一にしてやすから，そこがここの偉い所ですな。」 「自分でほめてりゃ世話ないぜ。」

「へい，着きましたよ。どうぞごゆっくり，何でもご希望がございましたら声に出していただくだけでよござんすから。それからあっしをお呼びになりたい時は手を二つたたいて下さいよ，すぐ飛んでまいりやすから。」馬はどうもと言いながらペコペコ頭を下げて帰って行った。「なあに，あの馬。今度来る時はきっとハオリを着てセンス持って来るわよ。」 「いいじゃないか，サービス精神に徹していて。それにどうだい，空気はうまいし，咲き乱れる花，木に遊ぶ小鳥達，ここなら100年も生きられそうだぜ。」「そうね，私達の寿命が来るまでここは変りそうもないわ。」「落着いた所で一服したくなっ

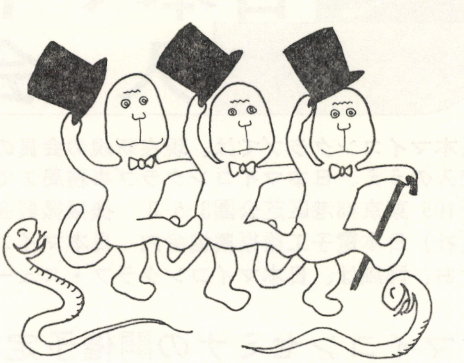
たな。」 彼がそう言ったとたんに目の前につる草が下がって来た。先についているつぼみが花開くと中にタバコが一本あった。

「見ろよ，やる事が粋だね，タバコの花だぜ。」取り上げて口にくわえたとたん今度はサルが飛び出して来て器用な手つきでマッチをするとタバコに火をつけ，頭をひとつ下げると素早く消えた。「はは，わざわざマッチで火をつける所がまたいいや，文明を感じさせないように非合理的にやってるんだな。」「何だかやりすぎって気もするわね，自然って言うより昔のデズニーランドだわ。」 そう言った彼女も，木の実や幹から出て来る素晴しい料理や様々に色を変える花々，舞い踊る虫達にいちいち歓声を上げた。全ての物が競そって彼等にサービスをする，疲れればただ大地に横になればよい。草が彼等の体を心地よく受け止めてくれた。ところがしばらくすると――

「あなた，近頃全然元気ないわね。」「元気だと？ どうしたら元気が出るって言うんだ。」「ほら，またそんな言い方して，私達だって毎日ケンカばかりして私のどこがそんなに気に入らないのよ。」 夫はフテクサレた態度を変えない。「ああ，気に入らないさ，お前いっぺんでも鏡見た事があんのか，髪はバサバサ，口のまわりは食べカスだらけ，太りたいだけ太っちまって，風船だったらとうに割れてるぜ本当に，俺はもううんざりだ。」「何よ，しょうがないじゃない，ここには鏡なんてないし，おいしい物はいっぱいあるんだから。」「もういいからほっといてくれ，やる事がなくて満たされている生活なんてまるで地獄だ，何がエデンだ，くそっ！ 酒でも持って来い！」

とたんに草の中からチューリップが現われた。チューリップの花は様々な酒をなみなみとたたえていた。
「音楽だ，音楽をやれ！」夫は酒を浴びながら叫んだ。するとまわりの木々が反応した。枝がクラリネットに変る奴，枝を動かし他の枝をこすりバイオリンの様な音を出す奴，大きな葉を広げドラムの様に打ち鳴らす奴，たちまち下手なジャムセッションが始まった。

サルが出て来てピアノをたたく。「ちぇっ，俺はジャズはきらいだ！」 たちまち音楽が強烈なビートに変わり，電気楽器が音を出す。長髪のサルが出て来てツイストを踊り始める。「ロックもきらいだ」すると，小鳥達がコーラスを始め，ステッキとカンカン帽を持ったサルが大勢出て来て踊り始める。「やめてくれそんなもの！」彼はもういいかげんうんざりしていた。それらが引っ込むと三味線が鳴り出し，和服のサルが浪曲をうなり始める。「くそっ音楽なんぞやめちまえ!!」 完全に逆上した彼は，近くの枝を力まかせにもぎとるとサルの顔にたたきつけた。



「畜生！ 何が“進んだ文明は過去の自然を作り出す”だ。これじゃ頭の中までアダムとイブになっちまうぜ。ここでは物をあたえられるだけだ。俺達が何かを作り出すなんて事はできない，俺はいつかきっと気が狂っちまうぜ。」「でもここからは出られないわよ。お金もないし，やとってくれる所もないわ。」「くそっ！ どうすりゃいいんだ。」

「へへ，教えてあげましょう。」声がした方を見るとそこには一匹のヘビがいた。「人間に知恵をさずけるのはあっしらの仕事でしてね。どうです，未来へ行って見ませんか。」「未来へ？」 二人は異口同音に聞き返した。「そうです，何年か経つうちにゃここだって変るかもしれない。あんた方，人工冬眠器にお入いんなさい，あっしが御案内しますよ。」二人はいや応なしについて行った。

仕事を終え，ヘビは冷凍器の前でつぶやいた。「へっ，どんなに時が経ったってこの世界は変わりゃしねえさ。これでまた空きができた分，ほかの奴が高い金を払って来るって寸法だ。誰が考えたか知らねえが，アコギな事をするぜ。」

こうして大勢の冷凍人間をのせてエデン No.5 は地球の回りを回り続けた。たまに目覚める人間がいても，あたりの変っていない事を知るとまた眠りにつく，彼等にはどれ程時が経ったか知る手段がないのだ。しかし，いつまでも全く変化がないわけではない，何万年と経つうちエデン No.5 は遠い過去の状態へと戻った地表にゆっくりと墜落していった。

日本マイコンクラブ
入会案内

日本マイコンクラブでは、現在新規の会員の申込みを受付けております。申込みは、次の表に所要事項を記入のうえ、日本マイコンクラブ事務局までお申込み下さい。

〒105 東京都港区芝公園3-5-8　機械振興会館
（社）日本電子工業振興協会内　日本マイコンクラブ　TEL（03）438－1869（青野）

なお、詳細は、日本マイコンクラブ・ニュースをご参照下さい。

マイコンセミナの開催予定

1．日時、テーマ、講師（147ページ参照）

2．会費（各回ごと）

・定例マイコンセミナ（定例）

日本マイコンクラブ学生会員	1,000円
日本マイコンクラブ個人会員	2,000円
日本マイコンクラブ非会員	4,000円（学生2,000円）

3．支払方法

次のいずれかの方法で申込みと同時に納入して下さい。
（参加費は事前に納入していただきます）

①現金書留〔参加申込事項を記載して同封のこと〕
②郵便為替〔　　　　同　　上　　　　〕
③郵便振替（東京5－90388）
〔払込通知票の「通信欄」に参加申込事項記載のこと〕
④銀行振込（第一勧業銀行虎ノ門支店（普）1472095）
〔参加申込事項記載の葉書を別送のこと〕

4．定員50名（各回とも）

5．申込方法

葉書に会員番号、氏名、住所、電話番号、参加月日を明記して日本マイコンクラブまで郵送（銀行振込の場合）して下さい。折りかえし参加票をお送りします。

6．申込締切

各回とも1週間前（但し、定員になり次第締切ります。）

7．申込先

〒105 東京都港区芝公園3－5－8
（社）日本電子工業振興協会内　日本マイコンクラブ
TEL. 03(438)1869

セミナのスケジュール、内容は147ページのスケジュール表を参照して下さい。

IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII下記の書式でお申込み下さいIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII

「日本マイコンクラブ」入会申込書

年　　月　　日

氏名	（フリガナ）	年令	才	連絡先および機関誌等の送付先（○をつけて下さい）
現住所	（フリガナ） TEL.			
勤務先または学校名	（フリガナ） TEL.			
同上所在地	（フリガナ） TEL.			

入会会員の種類
番号に○印をつけて下さい

1	個人会員
2	学生会員

入会金・年会費の
送金方法
番号に○印をつけて下さい

3	現金書留
4	銀行振込

金額	入会金	円
	年会費	円

通信欄	1．使用機種名	4．日本マイコンクラブを何で知りましたか	会員番号（記入しないで下さい）
	2．購入予定機種名	5．アマチュア無線のコールサイン	
	3．日本マイコンクラブへの希望	6．紹介者No.　　氏名	

マイクロコンピュータをマスターしよう

日本マイコンクラブニュース

日本マイコンクラブ（会長・東大教授　渡辺　茂）は、マイクロコンピュータおよび応用技術の向上、普及を目的としてマイコン技術教育の指導的立場にある専門家と、アマチュアホビーイストおよび技術者が参加している我が国唯一の中立的な全国規模のクラブです。

新年度会員募集中

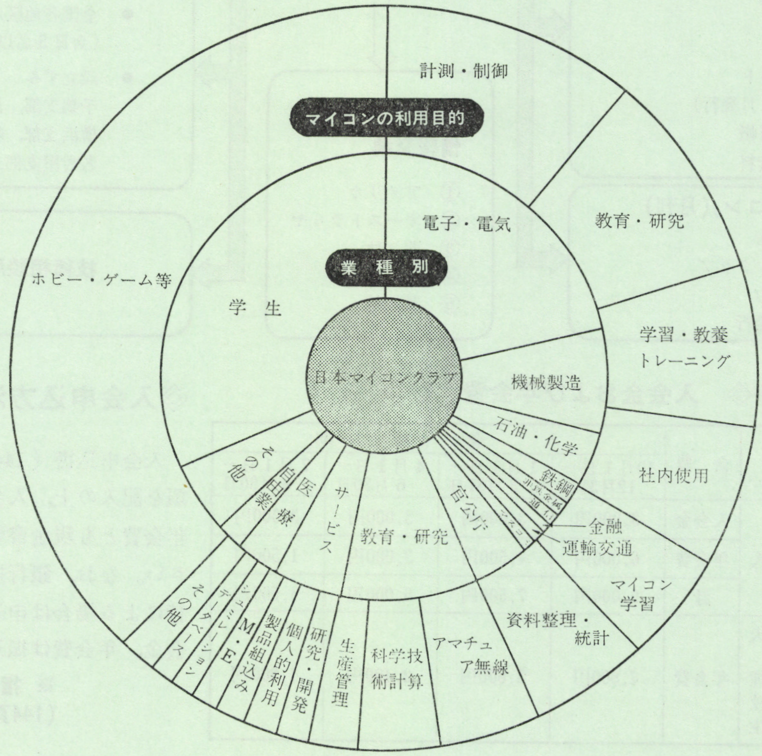
いま入会すると新年度セミナに参加できます!!

入会資格

マイクロコンピュータに興味のある方でしたら、社会人、学生を問いません。
（最近は、アマチュアの方以外に、生産技術者、医師、研究職の入会者が、増加しています。）

クラブ事業の内容

- 当クラブは、米国を始め世界各国のマイコンメーカ・クラブなどと最新情報の交換を行っています。
- 会員相互のコミュニケーションにより、最新のマイコン知識と技術情報が得られます。
- 機関誌その他各種ガイドブックなどにより、マイコン技術が基礎から段階的に学べます。
- 大会、研究発表会、セミナ、コンテストなどが随時行なわれ、実践的にマイコン技術が学べます。



あなたはどこに
該当しますか？

〔日本マイコンクラブ会員構成とマイ·コンの利用目的〕

日本マイコンクラブニュース

日本マイコンクラブは次のような事業を行なっています

日本マイコンクラブ

セミナ

- 初級者セミナ
  - ① 初歩コース
  - ② 基礎コース
  - ③ 応用コース
- 特別セミナ
  - ① サマースクール
  - ② 専門技術者コース
- 機種別セミナ
- 巡回セミナ
  九州・大阪・札幌・その他

会員名簿

① 氏　名
② 所　属
③ 住　所
④ 所有マイコン機種名
⑤ マイコン利用の目的
⑥ その他

機関紙

- マイコンサーキュラ（月刊）
  無料配布
  - ① セミナ予稿
  - ② 新技術情報
  - ③ 会員情報
  - ④ 海外情報
- ガイド／ノート
  1979年版（5月発行）
- マイコン学習帳
- その他関連資料

雑誌「マイコン」（月刊）

無料配布

- 日本マイコンクラブ
  編集協力
- 電波新聞社発行

大　会

5月19日
（東京）
平和島
流通センター

海外クラブ等との情報交換

① アメリカ
② オーストラリヤ
③ 西　独
④ インド
⑤ 韓国等

マイコン コンテスト

- 東京（平和島流通センター）
  5月16日～19日
- 大阪（大阪国際見本市会館）
  6月28日～30日

海外視察

第4回米国ウエスト・コーストコンピュータフエアおよびマイコンメーカー視察
（5月9日～15日 サンフランシスコ）
コーディネータ　安田寿明
（東京電機大学助教授）

割引販売

マイコンおよびマイコン関連製品の割引販売の斡旋

支部設立

- 全国各地区に支部の設立
  （会員5名以上でOK）
- 設立ずみ
  千葉支部，長野支部
  横浜支部，岐阜支部
  名古屋支部，北九州支部

技術相談所の紹介

◇◇ 入会金および年会費 ◇◇

会員の種類	資格	会費	入会時期 10月1日～12月31日	1月1日～3月31日	4月1日～6月30日	7月1日～9月30日
個人会員	一般社会人	入会金	3,000円	3,000円	3,000円	3,000円
		年会費	6,000円	4,500円	3,000円	1,500円
		計	9,000円	7,500円	6,000円	4,500円
学生会員	大学院，大学，短大，高専，各種学校，高校などの学生	年会費	4,800円	3,600円	2,400円	1,200円

（当クラブの年度は10月から翌年の9月までですから，入会時期に該当する金額をお納めください。）

◇入会申込方法（個人会員 学生会員）◇

入会申込書（144頁参照）に必要事項を記入の上，入会金（学生は不要），年会費とも現金書留にて郵送してください。なお，銀行振込または，郵便振替による場合は申込書のみ郵送し，入会金，年会費は振込んでください。

※ 指定銀行
（144頁参照）

日本マイコンクラブニュース

注目されるマイコンセミナ

═══ホビーイストから生産技術者まで═══

〔定員(各回50名)になり次第締切りますから，お早めにお申込み下さい。〕

開催回数	開催日	時間	内容	講師	会場
（定例） 54－1	2月24日 （土）	13：30 〜 17：00	**●H68／TRを用いたマイコン入門講座** マイコンをこれから勉強しようと思う人達のためにH68／TRを使って実習を行いながらコンピュータの動作アセンブリ言語での簡単なプログラムの作り方，BASICのプログラムの作り方等をお話しいたします。 HMCS6800システムのアーキテクチャは，ミニコンピュータ等の上位コンピュータにきわめて近い構成となっているためプログラムの構造が簡単になり，初心者にとっては大変勉強しやすいシステムです。	渡辺二之氏 （日立製作所）	（東京） 機械振興会館 東京タワー前 TEL（03） 434－8211
（定例） 54－2	3月24日 （土）	10：00 〜 17：00	**●マイコン入門から応用までの基礎講座** マイコンを生産活動等への応用またはホビーとしての利用を検討されている方を対象にマイコンのハードからソフトおよび応用面に至るまでの基礎知識，原理，プログラムの組み方，用語等を中心に解説します。具体的な事例としては，キット東芝EX－80および東芝EX－80BSを動かしながらレジスタのうごきや，ゲームの作り方，また，産業用として家電製品その他の機器への組み込み等についても説明します。	小沢幸雄 松本隆氏 （東京芝浦電気）	
（巡回） 54－3 （巡回セミナ 福岡市）	3月25日 （日）	13：00 〜 17：00	**●初級者を対象とした8080系マイコンの基礎と応用へのヒント** これからマイコンを学ぼうと考えている方並びにマイコンを持っているが，うまく使いこなせない初級者を対象に8080系を中心にマイコンの基本と活用方法を例示をあげながら考察する。 当日は，NEC・TK－80＆BS，三菱MELCSシリーズPCA（0801）を操作して説明するとともに，参加者との質疑を行う。 ☆参加費 1,000円（聴講料，資料代を含む。）	古村逸夫氏 （フルムラ・エルコン）	（福岡） 明治生命館 9階A室 TEL（092） 291－2711
（特別） 54－4	4月20日 （金） 〜 4月21日 （土）	9：00 〜 17：00	**●生産設備へのマイコン導入** ═基礎と実例═ マイコンを産業機械や計測設備などの生産設備へ応用しようと考えておられる方に ①工業用マイコンの一般論 ②工業用マイコンのハードとソフトウエアの考え方 ③生産設備へのマイコン導入の手順とその評価法 ④マイコン化生産設備の実例 を日立マイコンシステムHMCS6800を例にあげて解説する。 ☆参加費：一般20,000円 会員15,000円（聴講料，資料代を含む。）	石川知雄氏 小川靖一郎氏 石村博氏 （日立製作所） 森実伸明氏 （日立エンジニアリング）	（東京） 機械振興会館 東京タワー前 TEL（03） 434－8211

マイコンキット公開組立て

このたび初めてこころみとして，マイコンキット(EX－80)の公開組立を行います。ご覧になりたい方は，電話で事務局まで連絡のうえお集まり下さい。**日時：3月10日(土) 13：30〜 場所：日本マイコンクラブ事務局**

═══日本マイコンクラブ特別企画!!═══

最新アメリカ情報の解説とマイコン同好会の集い!!
'79パーソナルコンピュータ新製品紹介

●日　時　3月17日(土) 10：00〜正午

●場　所　㈱システムズ・フォーミュレート
東京駅・八重洲口・正面
第一勧銀・八重洲口支店11階

●内　容

☆ 冬期CES（米国ラスベガス）報告会
カラースライドと8㎜映画により，今年の米国各社の新製品を紹介します。

① ペット(16Kバイト，ラム32Kバイトシステム)
② ペット(プリンター，フロッピーディスク)
③ アップルII(データベース)
④ アタリ社のパーソナルコンピュータ（アタリ400，800）

☆ その他最新製品について解説するとともに，ご質問をお受けします。

☆ 会場には，ペット2001Sが設置されています。

●講　師　渡辺昭雄(システムフォーミュレート)

●参加料　会　員：300円
非会員：500円(当日ご持参下さい)

●申込み　葉書または電話で日本マイコンクラブまで

●定　員　40名（先着順です）

日本マイコンクラブニュース

日本マイコンクラブ
賛助会員募集

賛助会員の入会

当クラブでは，今後の事業活動として個人会員，学生会員と賛助会員(プロセッサメーカ，コンピュタメーカ，システムハウスその他関連企業等）との交流をはかりながらマイクロコンピュータの知識の普及と技術の向上のため現在，賛助会員の入会を進めており，入会要領は次のとおりですが，詳細につきましては事務局（TEL 03-438-1869:青野）へお問い合わせください。

《申込方法》

賛助会員は，当クラブの目的に賛同したマイコンおよびこれに関連するシステム機器の製造，その他マイコンに関する事業を営むもの，またはその組合団体で，入会手続きは，所定の入会申込書を会長へ提出し，理事会の承認を受けたのち入会ができます（**第2表**)。

現在，下表の会社が賛助会員として加入し，当クラブの事業を積極的に推進しております

《第2表》賛助会員・年会費

ランク	入会金	会費(年額)
A	25 万円	50 万円
B	15 万円	30 万円
C	10 万円	20 万円
D	5 万円	10 万円
E	3 万円	6 万円

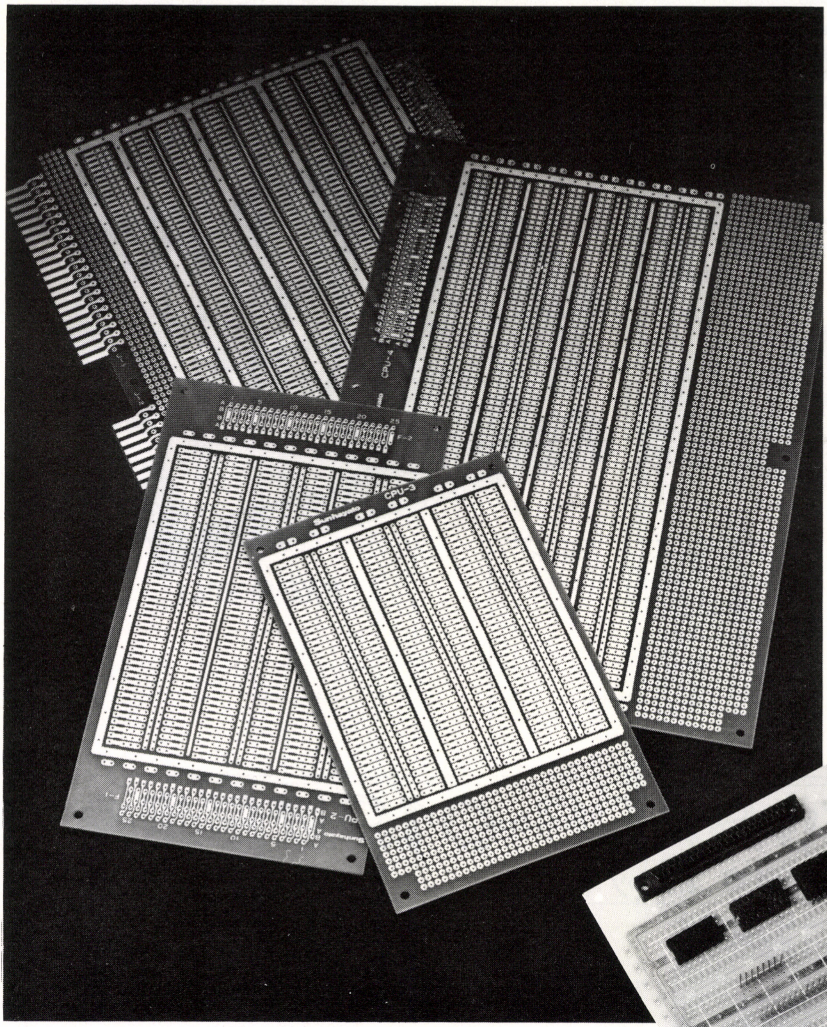
会社名	連絡先（資料請求先）
アルプス電気㈱	〒145 大田区雪谷大塚1－7(コンピュータ部） 電話 03－726－1211 ACEマイコンラボ 〒980 仙台市一番町2－8－18(仙台中央ビル9階) (アルプスコンピュータ・エンジニアリング㈱仙台営業所 電話0222－66－4447
インテルジャパン㈱	〒154 東京都世田谷区新町1－23－9（フラワーヒル新町東館）電話 03－426－9261
沖電気工業㈱	〒108 港区芝浦4－10－3 電子デバイス営業本部マイコン販売促進課 電話 03－454－2111
㈱システムズ・フォーミュレート	〒103 東京都中央区八重洲1－8－17(新槇町ビル11階）電話 03－281－2621
㈱日立製作所	〒100 東京都千代田区大手町2－6－2（電子部品営業所） 電話 03－270－2111 日立半導体センターGAIN 〒101 千代田区外神田1－15－16(ラジオ会館7階） 電話 03－253－1405～6
関東電子機器販売㈱	東京営業所 東京都千代田区外神田1－10－11(森ビル3F） 電話 03－253－7221㈹ 大阪営業所 大阪府大阪市浪速区日本橋東3－6－5 電話 06－632－0207～9 福岡 Byteショップ ☎092－713－1298 大阪 Byteショップ ☎06－644－1548 関東 Byteショップ ☎03－253－5264 岡谷 Byteショップ ☎02662－3－1075 名古屋 Byteショップ ☎052－263－1629～30 伊勢崎 Byteショップ ☎0270－25－3660
シャープ㈱	〒632 天理市櫟本町2613－1 半導体事業部 電話 0743－65－1321
東京システムサービス㈱	〒150 東京都渋谷区恵比寿1－20－8(中央スバル自動車ビル） 電話 03－446－2531
東京芝浦電気㈱	〒210 神奈川県川崎市幸区堀川町72 （営業企画部マイクロコンピュータ課)電話 044－522－2111 東芝マイコンセブン 〒101 千代田区外神田3－13－7(ニュー・カクタビル5階） 電話 03－255－7588～9
日本電気㈱	〒108 東京都港区芝5－33－7 徳栄ビル マイクロコンピュータ販売部 電話 03－453－5511 〒100同封 Bit-INN 〒101 東京都千代田区外神田1－15－16(ラジオ会館7階） 電話 03－255－4575～4576 〒540 大阪市南区難波新地6番町10－1 電話 06－647－2747～8 マスザキヤビル5F 〒460 名古屋市中区大須4－11－5(杏林殖産ビル2F） 電話 052－263－0971 〒220 横浜市西区北幸1－8－4(横浜西口第2ミナトビル7F） 電話 045－314－7707～9
八伸電子㈱ (マイクロコンピュータ INPEC－80A)	〒464 名古屋市千種区覚王山通6－12 電話 052－763－4347 〒100同封
パナファコム㈱	〒105 東京都港区新橋6－17－15 （ナショナルビル別館） 電話 03－438－0311
松下電子工業㈱	〒812 福岡市博多区美野島4－1－6 （九州松下電器㈱応用品事業部） 電話 092－431－2111 〒100同封
富士通㈱	〒105 港区新橋6－1－1（秀和御成門ビル）マイクロコンピュータ販売部 電話 03－437－2111
三菱電機㈱	〒100 千代田区丸ノ内2－2－3（半導体営業部） 電話 03－218－3374
ロビン電子産業㈱	〒101 東京都千代田区神田佐久間町1－14 第2東ビル306 電話 03－255－6027

マイコン時代の多様化に応える

Sunhayato® の新型ユニバーサル基板

CPU
シリーズ

各社のあらゆるIC・ソケット、コネクターが使えます。



■**従来のユニバーサル基板より、もっと高精度・高品質をご要望の方に…！**

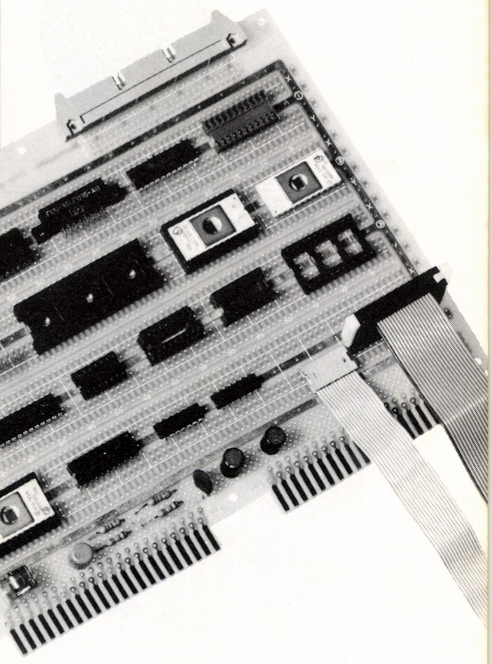
- ●ガラスエポキシ（G—10相当）材にNC孔加工してあります。
- ●半田づけ、ラッピング配線の何れもOKです。
- ●多数の入出力が取り出せるパターン編成です。

■**メーカーの技術者の方に！**

- ●研究、試作そして量産へのステップアップにご活用ねがえます。

■**新しいエレクトロニクスを手がける方に！**

- ●マイコン・テレビゲーム・HAMのデジタル化・オーディオ・カウンター・コンバーター・リモコン・自動制御・電子楽器などにも好適です。



CPUシリーズの特長

●ラッピング配線
半田付けはもちろん、部品面からの布線やラッピング配線の場合を充分に考慮してあり、各社のあらゆるICソケットご使用にも対応できるパターンスペースです。

●フラットケーブル
2.54㎜ピッチのフラットケーブルが取り付けられますので多数の入出力を充分にカバーできます。又、CPU—2、CPU—4、CPU—5は千鳥配列タイプのコネクタも実装できる両用型です。

●シルク印刷
部品面に、すべてシルク印刷がほどこしてあり部品挿入が楽にできます。

●半田メッキ
回路はすべて半田メッキを採用し、プロの御使用にも応えられる高級品です。

●NC加工
NCボール盤によるシャープな孔あけ、そして、孔ずれのない高精度加工です。

●ガラスエポキシ材
絶縁、耐圧、強度、経年変化等にすぐれた性能を発揮するガラスエポキシ材です。

項目　シリーズ名	CPU-1	CPU-2	CPU-3	CPU-4	CPU-5	備考
パターン：両面	○				○	半田メッキ
パターン：片面		○	○	○		半田メッキ
マルチ端子：44pin	○				○	ロジウムメッキ　4㎜ピッチ
フラットケーブル用パターン整列	○	○	○			2.54㎜ピッチ
フラットケーブル用パターン整列千鳥の両用		○		○	○	2.54㎜ピッチ
実装IC：リード幅0.3″～0.6″	○	○	○	○	○	ICソケットを使用してラッピングもOKです
部品面にシルク印刷	○	○	○	○	○	部品挿入のときアドレスが一目でわかります

寸法…■CPU-1／1.6×115×155㎜ ■CPU-2／1.6×105×180㎜ ■CPU-3／1.6×100×150㎜ ■CPU-4／1.6×170×230㎜ ■CPU-5／1.6×180×230㎜

電子化学の
Sunhayato **サンハヤト株式会社**
〒176／東京都豊島区南大塚3-40-1 TEL（03）984-7791（代表）

COMKIT8061応用例

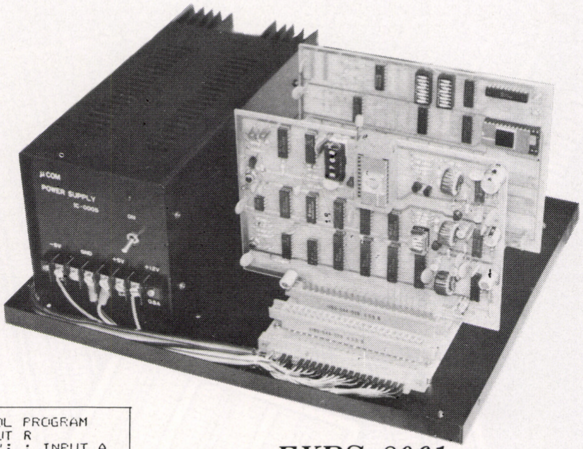
★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★ PROMライター ★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★

COMKIT 8061

¥128,000 〒1,200

ADB-008PROMライター との組み合わせ

放電プリンタ
EPR-32A
￥58,000 〒800



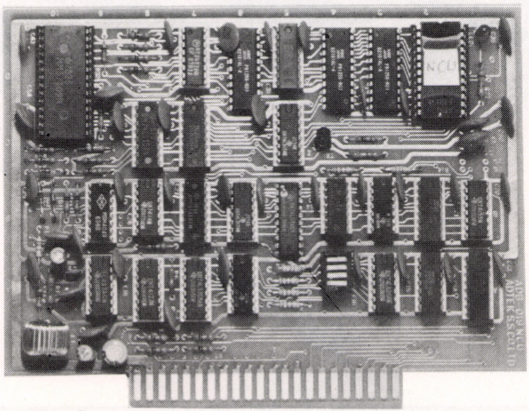
EXPS-8061

プログラム例

```
10 REM ADB-008 CONTROL PROGRAM
20 PR "P-ROM"; : INPUT R
30 PR "START ADDRESS"; : INPUT A
40 S=1024*((R=2716)+1)
50 L=1+99*(R=2708)
60 @#6800=3
70 FOR N=1 TO 50
80 NEXT N
90 FOR N=1 TO L
100 B=A : C=#6000
110 FOR M=1 TO S
120 @C=@B : C=C+1 : B=B+1
130 NEXT M
140 NEXT N
150 PR "OK"
160 END
```

数値演算ユニットADB-019近日発売!

ハードウェアによる高速演算ユニット



★COMKIT8061に接続可能.

★ROMソフトウェア付(8061用)

★ソフトが付属していますからBASICレベルで演算可能.

★演算精度 有効桁数10進8桁. 指数は±99迄.

★平均演算時間：四則演算10mS, 函数計算200mS, その他一般命令1msの高速で処理.

★演算命令：＋, －, ×, ÷, $\sqrt{X}$, X^2, 1/X, 10^X, e^X, lnX, logX, sinX, cosX, tanX, $\sin^{-1}X$, $\cos^{-1}X$, $\tan^{-1}X$, 度, ラジアン変換他.

用途

- ●高速演算処理を必要とする制御装置.
- ●プログラム電卓の上位機能のものを望む方へ.
- ●学習用, 研究用.

ADTEK SYSTEM SCIENCE

株式会社 アドテック システム サイエンス

〒220 横浜市西区伊勢町1-52 TEL 045(242)5048(代)

中古再生カラーテレビ 格安提供

●マイコンの楽しさ倍増
●マイコンをカラーテレビディスプレイで!

13型～20型まで

完成品……………………	2万～4万円まで
未整備・故障品………………	4千円より

荷造り費、配線図コピー1枚サービス。送料着払い。
お問い合わせは、50円切手3枚でリスト発送。
または、電話〔PM8:00～10:00〕にて。

シンエイサービス〈通販部〉
〒453 名古屋市中村区稲葉地本通り3－29
☎(052)411－1140

新設計、マイコン用・高性能4出力、定電圧安定化電源 ¥17,500

New.

Seif
MULTI
DC POWER SUPPLY
MODEL SP-5512
+5V 5A
+12V 0.5A
GND
GND
-5V 0.5A
-12V 0.5A
PILOT
POWER ON

Model 4出力定電圧安定化電源

SP-5512

標準価格
¥17,500

LSI素子のタイプに応じて、オールマイティに使える4出力装備のマイコン専用安定化電源。ICによるシリーズ レギュレータ方式を採用し、確かな安定度を実現。温度変化に対する出力変動も最少限におさえた、コストパフォーマンスのすぐれたコンパクトな新鋭機です。

●SP-5512 主要規格

	①	②	③	④
出力	+5V 5A	−5V 0.5A	+12V 0.5A	−12V 0.5A
安定度（入力±10%変動にて）	±40mV	±50mV	±120mV	±120mV
ドリフト	−1.1mV/℃	0.4mV/℃	−1mV/℃	−0.8mV/℃
保護回路	フの字垂下	定電流低下		
外形寸法及び重量	W150×H115×D225(mm)／4kg			

Seif SEIF Electronics Corp.

セーフ電子工業株式会社
〒116 東京都荒川区西日暮里6-38-9TEL03(800)6681

SUNPECオペレーティングシステムを紹介します!! SUNPEC 8000-05TK

STEP:1のモニターに—
STEP:2のモニターを！
増設搭載をすると右の表の機能に変化します。

STEP:2モニター（3Kバイト）
¥30,000（〒500）
マニアル付

システム本体の命令語

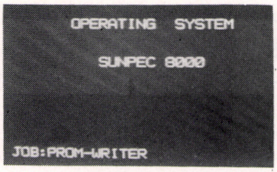
システム名	名　称	機　能
M	PROGRAMING MONTOR	プログラミングモニターを呼び出す。
H STORE	HIGH SPEED STORE	高速カセットストアーシステムを呼び出す。
H LOAD	HIGH SPEED LOAD	高速カセットロードシステムを呼び出す。
MEMO	TV WRITER	TV画面をメモがわりにするシステムを呼び出す。
GOTO	GOTO	ユーザープログラムをスタートさせる。

プログラミングモニターの命令語　○で囲まれたものはCONTROLをプラス

キィー	名　称	機　能
@	ADDRESS SET	データーポイントに登録されている値にアドレスを設定する
SP	WRITE & INC	メモリーを1バイトずつ書き（読み）進む、ディスアセンブル機能付
R	READ DATA	(ADRES)からのプログラムを15ステップ表示、ディスアセンブル機能付
Ⓡ	READ LIST	直前にRで呼んだTV画面を再び表示、ディスアセンブル機能付
P	POP REGISTER	仮想レジスターの内容を表示、A・BC・DE・HL・C・S・SUB・CY 4・P
Ⓟ	PUSH REGISTER	仮想レジスターの内容を指定する。
Ⓑ	BRAK COUNTER SET	ブレイク・ポインターの設定を行う。
—	READ DECREMENT	（ADRES）を一つ戻す。
G	GOTO (RUN)	（ADRES）からユーザープログラムへ飛ぶ
Ⓔ	END OF DATA	データー領域の終了を設定する。
S	STORE TAPE	カセットに300ボーでプログラムを記録する。
L	LOAD TAPE	カセットから300ボーでプログラムを入力する。
T	TRANSFER	メモリー内のデーター転送
Ⓐ	ADDRES CHANGE	3語命令の3語部を加算減算する（リロケーター）
Ⓣ	TRANS & AD CHANGE	Tを処理した後Ⓐを自動的に処理する。
Ⓕ	FILL	指定されたメモリー領域に指定するDATAを書き込む。
Ⓒ	ESCAPE	プログラミングモニターからシステム本体に帰る。

マシンコードでプログラミングをされている方、一度ご検討下さい！
サンペックでは、マイコン本来の言語（アセンブラー）を大切にします。
SUNEC8000—05TKオペレーティングシステムは、この機械語でのプログラミングをより速く確実に行っていただくために操作手順を、あらゆる方向から検討し、設計開発されたシステムで産業界のソフト開発、アマチュア諸氏のプログラミングのトレーニング等きっと満足していただけるものと確信しています。又、次のモニターでは多機能アセンブラーを予定していますので全て（計8K）搭載されますと、デバックツールとしての機能が全て満されます。

貴方の製作されたプログラムもシステムの管理下に挿入することができます。　プログラムの始めに指定されたキィーワードを備けシステム名を登録（例、P・ROM WRITER）していただくだけで、キィーボードからシステム名でコントロールされます。



```
OPERATING  SYSTEM

SUNPEC 8000

JOB:PROM-WRITER
```

高速カセットについて（1200ボー）
オペレーティングシステムの高速カセットルーチンは、非常に便利な機能です。
●一度に4つまでプログラムを自動的に連続ストアー・ロードします。●プログラムの自動スタートが可能です。●ファイル名を6文字まで登録出来ます。●プログラムを256バイトずつに分けてストアー・ロードします。●テープの録音帯の有無を自動検策します。●ロード時のDATA取り込みは8000—03の受信クロックと同期させ入力しますので、絶対的安定度が実現しました。

8000—01 CRTボード	¥37,000（〒500）	完成品
8000—02 4K RAMボード	¥39,800（〒550）	〃
8000—03 CMT I/O	¥ 6,800（〒300）	〃
8000—05TK システムキット	¥36,000（〒700）	
8000—05 ROM＋マザー	¥19,800（〒500）	
8000—06 16K RAMボード	¥19,800（〒500）	ROMなし
8000—07 16K ROMボード	¥19,800（〒500）	ROMなし

使い易さを徹底追求する！

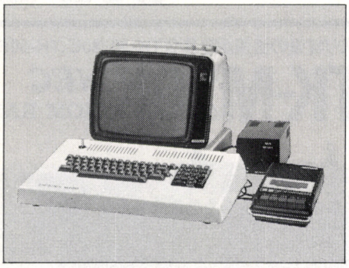
SUNPEC　**サン・エレクトロニクス・デザインセンター**

〒483 愛知県江南市安良715　TEL05875—4—7111

新技術で躍進する

SORD

スモールビジネスへの拡張性。



M100にミニフロッピーとカラーグラフィックがつきました。

「基本ユーザーの尊重」こそソードの基本理念です。

M170●299,000円

■M170の構成

- ●本体(キーボード付)
- ●高解像度モニター
- ●カセットテープレコーダ
- ●12KB BASIC

■M100シリーズ

- ●Z80
- ●16KRAM
- ●アナログ入力A/Dコンバータ(ジョイステック付)
- ●ディジタル入出力
- ●S100バス

■拡張性

- ●ミニフロッピー
- ●ミニフロッピーコントローラ
- ●カラーグラフィックコントローラ(家庭用カラーテレビ可)
- ●増設筐体
- ●増設電源

易しいBASICの解説書 「M100 BASIC」を発売中。BASICの入門書に最適です。P400 ¥2,000 (〒200) 下記営業所へお申込みください。

株式会社 **ソード電算機システム**

本社/〒124東京都葛飾区西新小岩4-42-12磯間第2ビル4F ☎(03)696-6611
●大阪営業所……☎(06)533-1737
●名古屋営業所……☎(052)562-1663
●ソードデモセンタ/〈お茶の水〉主婦の友ビル1号館4F ☎(03)295-6322

■代理店

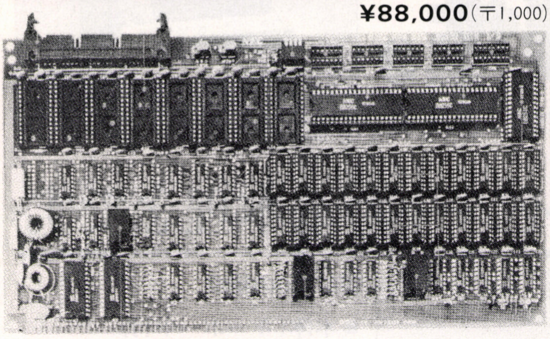
ソード三真ショップ/東京・秋葉原ラジオデパート1F、BF☎(03)253-6666
ソード札幌/☎(011)731-6107 ●パナソード/〈鹿児島〉☎(0992)26-2506
金城エンジニアリング/〈金沢〉☎(0762)43-8156 ●姫路ビジネスコンピューター/(0792)96-3852●ソード北関東/桐生☎(0277)47-5005
●西武百貨店/大宮☎(0486)42-0111/池袋☎(03)981-0111

MICROCOMPUTER & PERIPHERALS

メモリ容量の拡張が容易なTK-80/80E、TK-80BSシステム用メモリボード

TK-M20K *NEC* (ROM RAM Board with I/O)

¥88,000(〒1,000)



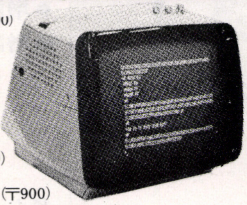
RAM 12288バイト（μPD2114×24）実装
ROM 8192バイト（μPD458×8用ソケットのみ実装）μPD458別売価格@5,500
※TK-M20Kは組立調整済みです。マザーボード、100ピンコネクタは別売です。
（マザーボード別売価格@2,300、100ピンコネクタ別売価格@1,250）
●TK-80E·¥67,000(〒1000)●TK-80·¥88,500(〒1000)●TK-80BS·¥128,000(〒1000)

《新発売》COMPO BS関連製品

- **COMPO BS/80-A本体** ……………… **¥238,000**
  LEVEL-Ⅱ BASIC、RAM7Kバイト、1200ボー・オートカセット内蔵、(カンサスシティスタンダードI/Fも付いています。)
- **COMPO BS/80-B本体** ……………… **¥198,000**
  Aタイプから1200ボー・オートカセットデッキとI/Fボードを除いたものです。
- **80桁ドットプリンタ…Tタイプ**(トラクタフィード)· **¥208,000**
  EPSON TP80　Fタイプ(フリクション)… **¥188,000**
- **80桁放電プリンタ**…………………… **¥128,000**
- **9吋グリーンディスプレイ**(VIDEO入力方式)……… **¥39,800**
- **12吋カラーディスプレイ**(R-B-G入力方式)………… **¥89,000**
- **BS用カラーアダプター**……… **¥10,000～¥15,000**(予定)
- **デジタルカセット**(TK-M20Kにダイレクト接続可、ケース入り完成品.インターフェース含む)…· **¥145,000**

その他、●コンポBSキャビネット（ファン付）¥22,500
●自動力カセットデッキ（1.2Kボー）¥29,800
●CMT/PRINTER I/Fボード(ROM付、自動カセット·プリンタ用) ¥18,500

日立キャラクタディスプレイ

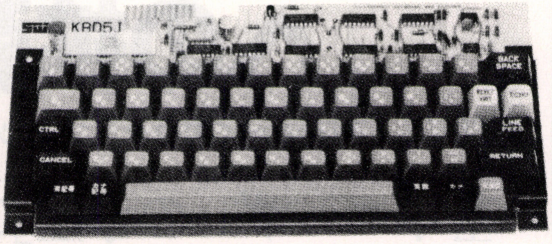


- **K12-2050**………… ¥49,800（〒1500）
  発行色：グリーン、2000文字/80字×25行
- **MB6880**(日立ベーシックマスター)
  ¥188,000(〒1000)
- **H68/TV**（日立TVインターフェースモジュール）
  ¥69,000（〒1000）
- **H68TM04**（H68/TR用RAMボード·4K RAM付）………… ¥45,000（〒900）
- **KB68**（H68/TR用完成品キーボード）
  ¥29,000（〒900）
- **H68CC-01**（カードゲージ）………… ¥22,000（〒900）
- **H68WW02-1**（日立万能ユニバーサル基板）…¥7,800（〒500）

各社マイクロコンピュータ

日立**H68/TR**	¥99,500（〒1000）H68/TRマニアル¥2,000（〒350）
ファコム**L-KIT-8**	¥85,000（〒1000）
パナファコム**L-KIT-16**	¥98,000（〒1000）
東芝**EX-80**	¥85,000（〒1000）
インテル**SDK-85**	¥81,000（〒1000）
東芝**EX-80BS**(東芝ベーシック完成品)	¥99,800（〒1000）

新発売. サウスウェスト·キーボード



(写真はKBD-5Jですが形状はKBD-5Zも同じです)

KBD-5Z…¥19,800(送料¥1,000)
(8ビットASCIIコード)
●AY-5-2376使用.正論理.偶数パリティー●ストローブは正負切換可.リピート機能付●Nキーロックアウト.2キーロールオーバー方式●+5V·5mA.12V·20mA

KBD-5J…¥26,000(送料¥1,000)
(JISコード·AY-5-3600使用)
●パリティは偶数·奇数切換可. 正論理●ストローブは正負切換可.リピート機能付●英記号、英数、カナ記号、カナの4段シフト●Nキーロックアウト.2キーロールオーバー方式●+5V·300mA.−12V·20mA

TK-80関連周辺機器

- **カセット・インターフェース**
  IC-0006…変調FSK300ビット電源5V………………… **¥6,500**
- **カセット式デジタル磁気テープ記憶装置**
  MT-2（ティアック）…TK-80接続図付.電源5V, 11V **¥95,000**（マイコンテープ ¥2,700）
- **白黒ディスプレイ・テジュール TV-32A**…32×32ドット、電源5V **¥22,500**
- カラーディスプレイ・モジュール **TV-64C**
  64×64ドット、4色×2ビデオRAM方式、1024バイト電源5V……… **¥37,500**
- **キャラクター・ディスプレイ・モジュール**
  TV-CD…32文字×16行、ライトペン機能付、電源5V, 12V…… **¥39,800**
- **4KRAM拡張ボード**…μPD2102A、32個別売、電源5V…… **¥18,000**
- **4KROM拡張ボード**…μPD4540、16個別売、電源5V 12V …**¥18,000**
- TK-80BS**専用電源IC0005**(5V/5A、12V/0.5A、−5V/0.1A) **¥23,500**(〒1,000)

その他の周辺機器

- **放電プリンタ TSP-7706B**…キャラゼネ内蔵、直接マイコンのPIAに接続可、電源付（TK-80、MEK-6800、H68/TR、LKIT16等に）·· **¥37,000**
- **TDKマイコン用電源**
  TRM003…+5V（10A）、+12V/−5V（1A）……………… **¥41,000**
  TRM023…+5V(5A)、+12V(0.3A)、−5V(0.3A)80BSに最適 **¥29,900**
  RM05-06S…+5V(6.0A)、4.5V～5.5V可変………… **¥25,000**
- サンケンマイコン用**電源ICAS-3500**…+5V（3A）……… **¥13,000**
- DOKマイコン用**電源SWL0510**(5V.10A)……………… **¥25,000**
- 日立マイコン用電源**HTP505**…+5V（5A）……………… **¥17,500**

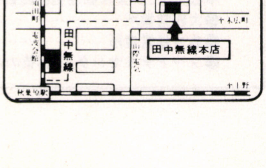
マイコン関連LSI

NECμ**PD2101AL-4**	¥550
NECμ**PD2102AL-4**	¥450
NECμ**PD5101CE**	¥1,500
モトローラ **8T26P**	¥800
東芝 **TMM314P**(2114)（1024×4 450ns S-RAM）	¥1,450
日立**HM472114P**（1024×4 450ns SRAM）	¥1,800
テキサス**TMS2708JL**（1024×8EPROM）	¥2,700
MK3880（Z80CPU）	¥7,000
MK3881（Z80PIO）	¥4,500
MK3882（Z80CTC）	¥4,500
MN1630	¥6,500
MB8111	¥800

〔営業品目〕 各社マイコン·半導体全製品·放熱器·プリント基板·電子部品一式

田中無線

〒101：東京都千代田区外神田3-13-7本店☎255-5757(代)
マイコン半導体部☎253-3201



選びぬかれた世界のブランド
maxell®
日立マクセル株式会社

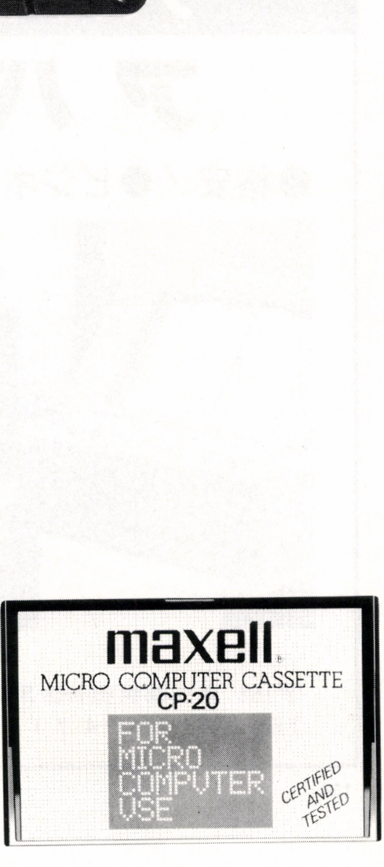
PROGRAM:
A
CERTIFIED AND TESTED
100 50 0
maxell
MICRO COMPUTER CASSETTE
CP-20

¥600

はじめに申しあげます。マクセルCP-20にテープがもととなるリードエラーやライトエラーはありません。まずテープにはコンピュータ・グレードのテープを選りすぐって採用。信頼性はもちろん耐久性も目をみはるものがあります。しかも、1つ1つ完全にサーティファイをして出荷する念の入れよう。日本で初の専用カセット。600円の質。

お問合せ先。日立マクセル株式会社販売企画部、お客様係。〒104 東京都中央区銀座3-3-1 TEL03-567-6221(代)。

マイコン専用カセット、マクセルから新発売。


maxell
MICRO COMPUTER CASSETTE
CP-20
FOR MICRO COMPUTER USE
CERTIFIED AND TESTED

★MARVEL2000（スタンダード）16K RAMシステム	¥198,000	〒サービス
★APPLEⅡ 16K RAMシステム	¥345,000	〃
★APPLEⅡ 32K RAMシステム	¥370,000	〃
★PET-2001-8	¥218,000	〃
★PET-2001-4	¥188,000	〃
★IMSAI 8080基本システム	¥285,000	〃
★TRS-80-Ⅱ 16K RAMシステムグリーンモニター	¥223,000	〃
★KAISER-Z2 スーパーベーシック	¥248,000	〃
★モトローラ MEK6800DⅡA完成品	¥79,000	〃
★TK-80（日電）キット	¥87,000	〃
★TK-80E（日電）キット	¥67,000	〃
★COMPO BS／80A（日電）完成品	¥238,000	〃

★TK-80BS（日電）端末	¥128,000	〒サービス
★MZ-80K（シャープ）36K RAMシステム	¥223,000	〃
★TLCS-12A-EX5（東芝）キット	¥77,000	〃
★H68／TR（日立）完成品	¥99,500	〃
★LKIT-16（パナファコム）キット	¥98,000	〃
★MP-80（ロジック・システム）キット	¥39,500	〃
★EX-80（東芝）キット	¥85,000	〃
★EX-80BS（東芝）端末	¥99,800	〃
★H68／TV（日立）端末	¥69,500	〃
★MB-6880（日立）ベーシックマスター	¥188,000	〃
★MC-6A（高野）電源＋5V5A，－5V1A，＋12V1A	¥19,500	〃
★SP-5512（セーフ）電源＋5V5A，－5V0.5A，＋12V0.5A，－12V0.5A	¥17,500	〃

●月賦販売コーナー

- ●下記の内，希望品名，回数を明記の上，お申し込み下さい。（頭金のあるものは，頭金と共にお申し込み下さい。）送料込価格
- ●その他のマイコン・端末等月賦あり，お問合せ下さい。

品名	各回数	頭金（前払）	各回払（後払）	支払合計
MARVEL2000 スタンダード 16K RAMシステム	6	50,000円	25,000円	200,000円
	10	50,000円	15,800円	208,000円
	15	0	14,900円	223,500円
	20	0	11,600円	232,000円
MZ-80K シャープ 36K RAMシステム	6	100,000円	20,600円	223,600円
	10	100,000円	12,700円	227,000円
	15	50,000円	12,800円	242,000円
	20	0	13,100円	262,000円
APPLEⅡ 16K RAMシステム	6	100,000円	41,700円	350,200円
	10	100,000円	25,900円	359,000円
	15	50,000円	22,000円	380,000円
	20	0	20,000円	400,000円
APPLEⅡ 32K RAMシステム	6	100,000円	46,000円	376,000円
	10	100,000円	28,600円	386,000円
	15	50,000円	23,900円	408,500円
	20	0	21,700円	434,000円
PET-2001-8	6	100,000円	19,700円	218,200円
	10	100,000円	12,200円	222,000円
	15	50,000円	12,400円	236,000円
	20	0	12,800円	256,000円
PET-2001-4	6	100,000円	14,700円	188,200円
	10	50,000円	14,600円	196,000円
	15	0円	14,000円	210,000円
	20	0	11,000円	220,000円
KAISER-Z2 IS スーパーベーシック	6	100,000円	24,900円	249,400円
	10	100,000円	15,500円	255,000円
	15	50,000円	14,700円	270,500円
	20	0	14,600円	292,000円
TRS-80-Ⅱ 16K RAMシステム グリーンモニター	6	100,000円	20,600円	223,600円
	10	100,000円	12,700円	227,000円
	15	50,000円	13,000円	245,000円
	20	0	13,100円	262,000円

品名	各回数	頭金（前払）	各回払（後払）	支払合計
TK-80BS 日電 端末	6	50,000円	13,500円	131,000円
	10	0	13,800円	138,000円
	15	0	9,600円	144,000円
	20	0	7,500円	150,000円
COMPO BS／80A 日電	6	100,000円	23,100円	238,600円
	10	100,000円	14,400円	244,000円
	15	50,000円	14,000円	260,000円
	20	0	14,000円	280,000円
H68／TR 日立 完成品	6	20,000円	11,800円	100,800円
	10	0	10,800円	108,000円
	15	0	7,500円	112,500円
	20	0	5,800円	116,000円
LKIT-16 パナファコム キット	6	30,000円	11,500円	99,000円
	10	0	10,600円	106,000円
	15	0	7,400円	111,000円
	20	0	5,800円	116,000円
EX-80 東芝 キット	6	30,000円	9,300円	85,800円
	10	0	9,200円	92,000円
	15	0	6,400円	96,000円
	20	0	5,000円	100,000円
EX80BS 東芝 端末	6	30,000円	11,800円	100,800円
	10	0	10,800円	108,000円
	15	0	7,500円	112,500円
	20	0	5,800円	116,000円
H68／TV 日立 端末	6	30,000円	6,800円	70,800円
	10	0	7,500円	75,000円
	15	0	5,200円	78,000円
	20	0	4,100円	82,000円
MB-6880 日立 ベーシックマスター	6	50,000円	23,500円	191,000円
	10	0	20,000円	200,000円
	15	0	14,000円	210,000円
	20	0	11,000円	220,000円

●通販部

ご注文は次の方法で①現金書留 ②電話 ③ハガキ ④郵便為替 ⑤郵便振替（東京6-49308）但し②と③は代金引換払いとなり実費が加算されます。

東京スタンダード㈱ MC係

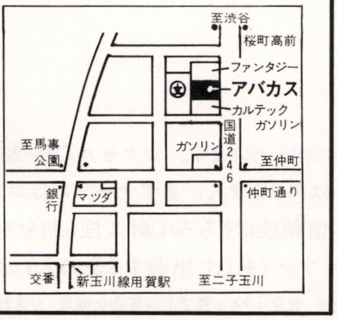
〒145 東京都大田区上池台3-25-3 TEL03-727-8101

◆◆◆人は創造，作業は機械◆◆◆

アバカス

●格安！●ビジネスに！●科学計算に！

- ☆NORTH STAR HORIZON WITH 2 DISK
- ☆SOL-20 WITH 1 DISK
- ☆IMPACT PRINTER
- ☆X-Y PLOTTER
- ☆EXT BASIC
- ☆ASSEMBLER
- ☆DIS ASSEMBLER
- ☆CP／M
- ☆その他各種、ハード及びソフトあり気軽にお問い合せ下さい。



〒158 東京都世田谷区用賀2－3－1
TEL. 03－700－4715

12:00～PM7:00
水・日・定休

★ Tandy ★
Radio Shack
タンディー
ラジオ シャック

TRS-80 大幅値下げ!

マイクロコンピュータシステム

TRS-80 レベルII 4K RAM（白黒モニター付）	¥188,000
（グリーンモニター付）	¥218,000
拡張インターフェース（0 RAM）	¥ 75,000
RAM 16K拡張費	¥ 60,000
ラインプリンター	¥380,000
ミニディスク（1台目）	¥180,000
〃（2台目～4台目用）	¥150,000
専用カセットコーダー	¥ 10,000
クイックプリンタ	¥120,000

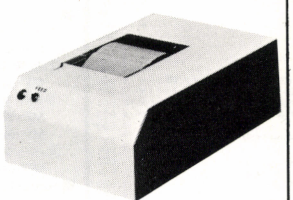
その他、ソフト関係取揃えております!

下記商品はTRS-80に直結可能です。

PU-018

サーマルプリンター

¥84,800



制御部にワンチップマイクロコンピュータ（I 8041）を使用しており、ホストコンピュータと直接TTLレベルで接続し容易に駆動できます。又内蔵のDIPスイッチにより、プリンターのデバイスナンバーを自由に設定できます。

○ノンインパクト感熱方式

○5×7ドットマトリックスによりアルファニューメリック、カナ文字記号等が印字可能

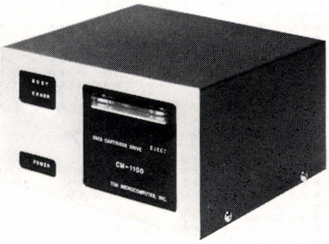
仕様 1行20桁　2行/sec　AC100V±10%　13VAMAX

[5]つの命令が
カートリッジメモリーの世界をかえます

マイクロコンピュータ内蔵
カートリッジメモリー

CM-1100

価格
186,000円
ケース、電源内蔵


BUSY
ERROR
POWER
DATA CARTRIDGE DRIVE　EJECT
CM-1100
TOA MICROCOMPUTER, INC.

CM-100　¥165,000

■特　長

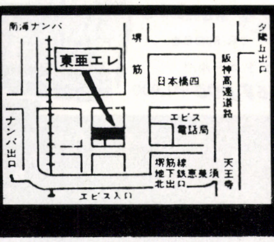
- CPUバスに直結可能（8080系、Z80系、6800系、6500系）
- 命令には5種のASCIIコード（B、E、R、S、W）を使用しておりBASIC 言語等でも直接操作可能
- バッファメモリーを内蔵しているためのホストコンピュータの負担を軽減
- わずらわしいイニシャライズ不要
- カートリッジに米国スリーエム社DC100Aタイプを使用しているため高信頼、高寿命（フィリップスタイプの約5倍）
- フォーマットを固定し、記憶領域を有効利用

仕様　外型230W×133H×240D㎜　電源AC100V　CM100内蔵　最大記録ブロック数600ブロック（1チャンネル300ブロック（max153,600バイト）1ブロック長256バイト

toa

東亜エレシャック株式会社

（旧東亜無線）
大阪市浪速区日本橋筋5－61　TEL06（644）0111
営業　AM10:00～PM6:30　木曜日定休
東亜無線部品営業部　632－1161
京都支店075－312－3551・一宮営業所0585－73－4525

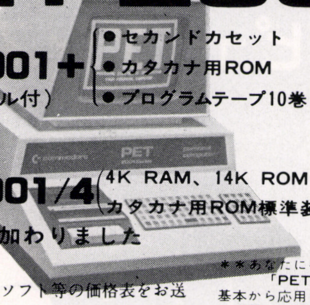

南海ナンバ
東亜エレ
堺筋
日本橋四
夕陽丘出口
阪神高速道路
エビス電話局
ナンバ出口
堺筋線地下鉄恵美須北出口
天王寺
エビス入口

ローン、クレジット及び通信販売も取扱っております。

マイコンを自由にさわれるコーナー＊コムスポット＊堂々オープン!!

commodore

PET 2001 実質値下げ断行!!



なんと
PET-2001＋
（和文マニュアル付）

- ●セカンドカセット（¥39,800）
- ●カタカナ用ROM（¥10,000）
- ●プログラムテープ10巻（¥30,000）

＝**¥298,000**
〒2,000

さらに
PET-2001/4（4K RAM、14K ROM、カタカナ用ROM標準装備）……**¥238,000**
〒2,000
がシリーズに加わりました

■PETのカタログ及びソフト等の価格表をお送りします。**「PET2001のカタログ送れ」**と書いて、切手100円同封の上、お申込み下さい。

＊＊あなたにもBASICが解ります＊＊
「PET BASIC 入門」
基本から応用まで豊富なプログラム例を網羅しています。PETを購入したいと思っている人もこの１冊で完璧な解答が得られます。　¥2,500〒300

■PET用メモリ拡張システム
EXPS-A44……¥118.000〒1.500
PET 2001のメモリを16Kバイト拡張できるシステムです。オプションにより、24Kバイト（内部8Kと合わせて32K）まで、拡張可能です。
電源付 PET用コネクター付完成品TVD-04（別売）の追加により、本格グラフィック、又はカラーグラフィックも可能となります
MT-2 コントローラー等、A-44バス用ボードも追加可能です

■プリンター（予約受付中！）
PET-2020……¥198.000〒1.500

■セカンドカセット（発売中！）
DATA SSETTE-6500……¥ 39.800〒1.000

■カタカナ用ROMキット（発売中！）
ROM-001……¥ 10.000

■シングルボード・コンピュータ
KIM-1……¥ 49.800〒1.000

■PETユーザーズマニュアル（和文）¥2.500〒 500

---

apple II

8K ROM／16K RAMシステム	¥375,000
8K ROM／20K RAMシステム	¥382,000
8K ROM／32K RAMシステム	¥410,000
8K ROM／36K RAMシステム	¥422,000
8K ROM／48K RAMシステム	¥450,000

（付属品一式付）各〒1,000

■Speech Lab……¥60,000
Apple-IIで音声認識ができます。

■DISK-II New!!
¥190,000〒1,000
ミニフロッピーディスクとコントローラボード（2台を制御可能）です。116KBとDOSでApple-IIは完璧です。

■専用ディスケット（Verbatim）
5¼ inch　¥2,000〒300

※切手100円で
カタログと価格表を送ります。
※Speech Lab 及びDISK IIは入荷の都合により、ご予約の上ご購入下さい。

共立の全商品ローンできます。

★Tandy Radio Shack★

TRS-80

共立にフルシステムで登場!!
店頭でご覧下さい。

■TRS-80 価格表

●TRS-80 レベルII4K RAM	
スタンダードモニター付	¥188,000
日立グリーンモニター付	¥218,000
●TRS-80 レベルII16K RAM	
スタンダードモニター付	¥248,000
日立グリーンモニター付	¥278,000
●TRS-80 レベルＩをレベルIIにする為の12K ROM交換	¥ 30,000
●メモリー拡張代金（レベルＩ又はIIを16Kにする）	¥ 60,000
●拡張インターフェース（レベルII BASIC）	¥ 75,000
●ミニフロッピーディスクNo.1（ドライバーコントローラー付、80～348KB可）	¥180,000
●ミニフロッピーディスクNo.2～4	各¥150,000
●ラインプリンター（ドットマトリクス方式）	¥380,000
●TRS専用カセットテープレコーダ	¥ 10,000
●レベルＩ用和文マニュアル	¥ 1,000
●レベルII用和文マニュアル	¥ 1,500

各機種のソフトウェア（カセットテープ）が揃いました。

※テープの送料は１巻の場合¥200、２巻は¥300、３巻以上はサービスになります。

■TRS-80用ソフトウェア

■TRS用ソフトテープ	レベル	RAM	価格
●T-BUGモニター	I & II	4K	¥ 4,500
●エディタ／アセンブラ	I & II	16K	¥10,000
●索引プログラム	I & II	4K	¥ 6,000
●「ワトソン君 早く!!」ゲーム	I & II	4K	¥ 1,500
●潜水艦ゲーム	II	4K	¥ 2,000
●BASIC演習プログラム	I	4K	¥ 4,000
●給与システム	I	4K	¥ 6,000
●料理プログラム	I	4K	¥ 1,500
●出納張プログラム	I	4K	¥ 5,000
●算 数 I	I	4K	¥ 6,000
●代 数 I	I	4K	¥ 6,000
●統計分析	I	4K	¥10,000
●スタートレック	I	4K	¥ 3,000

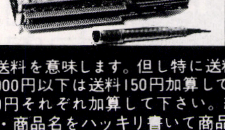
■Apple-II用ソフトウェア

●３次元高分解能グラフィックス	¥ 3,000
●ミュージックプログラム	¥ 3,000
●チェックブックプログラム	¥10,000
●スタートレック／スターウォーズ（宇宙戦争）	¥10,000
●ゲームパック（５種入り）	¥ 4,800
●10K BASICテープ	¥15,000
●レジデントアセンブラ／エディタ	¥10,000
●RAMテスト	¥ 3,000
●HIRES PLOTTER	¥ 3,000
●HIRES TEXT	¥ 3,000
●MODULE1～8	各¥ 3,000
●BOMBER（戦車爆撃ゲーム）	¥ 3,000
●APPLE TALKER（アップルがしゃべる!!）	¥ 4,800
●THE ELECTRONIC INDEX-CARD FILE（電子名刺箱）	¥ 6,400
●MUSIC KALEIDOSCOPE（声が音楽に合わせてカラーグラフィックが踊る）	発売予定
●RALLY（ラリーゲーム、T.I.P製作）	〃
●TEXAS（２人用射撃ゲーム、T.I.P製作）	〃
●ROAD（T.I.P製作）	〃
●FIGHTER（T.I.P製作）	〃
●GALAXY（T.I.P製作）	〃

■PET-2001用ソフトウェア

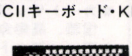
●SQUIGGLE（ランダム関数プログラム演習用）	¥ 1,500
●TRIG（ピタゴラス定理教育用）	¥ 2,000
●TIC-TAC-TOE（三目並べゲーム）	¥ 2,000
●LUNAR LANDER（月面軟着陸ゲーム）	¥ 2,500
●ROTATE（文字並べゲーム）	¥ 2,500
●BLACK JACK（トランプゲーム）	¥ 3,000
●OTHELLO（オセロゲーム）	¥ 3,000
●TARGET PONG（ボールゲーム）	¥ 3,500
●OFF-THE-WALL（ボールゲーム）	¥ 3,500
●DEATH STAR（撃墜ゲーム）	¥ 3,500
●REVERSE（数字並べゲーム）	¥ 2,000
●BIORHYTHM（バイオリズム）	¥ 2,000
●DRAW POKER（トランプゲーム）	¥ 3,000
●UFO SHOOTING（宇宙ゲーム）	¥ 3,000
●SPACE WARS（PET版スタートレック）	¥ 3,500
●SPACE TALK/SPACE FIGHT（宇宙戦争2人用）	¥ 3,500
●DIET PLANNER（痩身計画）	¥ 3,000
●MORTGAGE（ローン返済計算）	¥10,000
●AMORTIZATION（経理計算演習応用例）	¥ 4,000
●GUESSING GAME（数当てゲーム）	¥ 1,500
●MACHINE LANGUAGE MONITOR（マシーン語プログラム）	¥ 3,000
●DISASSEMBLER（逆アッセンブラ）	¥ 1,000
●BASIC BASIC（PET・BASICの学習）	発売予定
●TREK 2001（PET改良版スタートレック）	¥ 3,000
●GRAPH（グラフ用数値計算）	¥ 3,000
●STRING（行列演算）	¥ 3,000
●BASE BALL（野球ゲーム）	¥ 3,000
●SUBMARINE（戦艦沈没ゲーム）	¥ 2,000
●MOGURA TATAKI（モグラタタキゲーム）	¥ 2,000
●ACROBAT（風船割りゲーム）	¥ 3,000
●CAR RACE（カーレースゲーム）	¥ 2,000
●BARRICADE（バリケードゲーム）	¥ 1,500

ボイス・カフラー
BS＊CARDシリーズ
"きくべえ"



新発売 あなたの声がTK-80BSをコントロール!!
¥68,000〒1,000

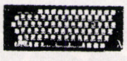
■ASCIIキーボード・KEY75



- ●軽いキータッチ
- ●高信頼性
- ●低価格、標準53キー
- ●エンコーダー及びキーマトリックスボードなし

㊕ ¥9,200〒500

■共立電子オリジナル キーボードキット・KEY65



- ●JIS及びASCIIに準じるキー配列
- ●上段１列オプションキー取付可能
- ●キートップ文字入自由
- ●長寿命キースイッチ（東海通信）
- ●キートップ用文字シート付
- ●エンコーダ無し

超特価¥ 7.500〒500
※エンコーダLSI（AY-3-2376）付キット……¥11.400〒500

日立マイコンシリーズ

■ベーシックマスターシリーズ
①ベーシックマスターレベル２（予約受付中！）
MB-6880L2……¥228,000〒1,000
②放電プリンター（予約受付中！）
MP-1010……¥138,000〒1,000
③マイコンスタンド（予約受付中！）
MP-9800（マイコン、その他機器置台）……¥17,000
MP-9800F（脚部）……¥19,000
④ベーシックマスター（好評発売中！）
MB-6880……¥188,000〒1,000

■H68シリーズ
①トレーニングモジュール：H68/TR……¥99,500〒共
②専用電源
SWL-0510（電気音響＋5V、10A）……¥22,000〒1,000
③TVインターフェースモジュール
H68/TV……¥69,500〒500
④100P万能ユニバーサルボード
H68/WW02-1……¥7,800〒200
⑤カードケージ：H68/CC01-1……¥22,000〒900
⑥フルキーボードキット：KB-68K……¥26,800〒500
⑦スタティックメモリーボード（4KB標準装備、16KBまで拡張可能）：H68TM04……¥45,000〒900
⑧H68/TV用レベルIIBASIC ROM……¥24,000〒200

■新発売！H68用ソフトカセットテープ（TVゲーム）
①サブマリン……¥3,000〒200
②ラリー（２人用ゲーム）……¥2,400〒200
③テキサス（２人用決闘ゲーム）……¥2,400〒200
④ロード（カーレースゲーム）……¥2,400〒200

■モニターTV
K12-2050G……¥47,800〒1,000

価格につづく〒　は送料を意味します。但し特に送料指定のない商品は合計金額3,000円以上送料無料です。3,000円以下は送料150円加算して下さい。速達ご希望の方は〒150円。書留ご希望の方は〒250円それぞれ加算して下さい。総額2,000円未満は切手可。
■ご注文は住所・氏名・商品名をハッキリ書いて商品価格＋送料の合計金額を「現金書留」「定額小為替」「郵便為替」もしくは「郵便振替」（口座番号：大阪312711）にてお申し込み下さい。　※（デンワがあればデンワ番号も書いて下さい。便利です。）

シリコンハウス
共立電子産業(株)MC係
〒556 大阪市浪速区日本橋筋5-3-15　☎06(631)5963

「トランジスタ技術」誌の当社広告もご参照下さい。

営業時間　AM10:00～PM7:00　定休日　毎週水曜日

マルゼンクレジット

各社完成品なら今夜から走らすことができます。

タンディーラジオシャック
NEC
シャープ
APPLE／II
MARVEL 2000
TRS-80
COMPO BS/80
MZ-80K

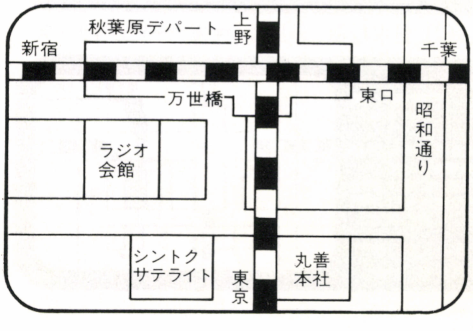
EX
日立 BASIC MASTER MB6880/II
日立 キャラクタディスプレイK12-2050G
を組合せてクレジットにしてみると
頭　金………………¥57,800
第1回目………………¥15,900
第2回目以降………¥15,400×11回
ボーナス月加算額…¥30,000×2回
御来店の際は印鑑を御持参下さい

支払回数・頭金・ボーナス利用等詳しい事は下記へお問合わせ下さい

今夜走らせたい方は・・

マイコン
NEC、ファコム、パナファコム、日立、東芝、シャープ、INPEC、IS、三菱、ナショナル、ナショナルセミコンダクター等、各社製品

TVインターフェース：OTV-02（P-ROM 4K、RAM 5Kエリア付、H68／TRにダイレクト　40文字×16行 表示文字 128種）　¥39,800
電　　源：**TDK** TRM003（＋5V10A、＋12V1A、－5V1A）、RM05－10S（＋5V10A）　**日章** NPR 3M50　NPR 3M110（＋5V5A、＋12V0.5A、－5V0.5A）他。
測　定　器：**トリオ**　CS1566（130㎜ 20MHz 5mV/DIV2現象）他。**リーダー、菊水**等各社製品
ハンダゴテ：**Ungar** ＃127（3線式24W）他。
そ　の　他：TTL・DTL ICのテストに最適なLED使用**スタンレー**ロジックチェッカー ソルダーヘルパー・精密ラジオペンチ・ニッパー等**エンジニア**の工具。
本　：マイコン関係月刊紙（新刊・バックナンバー）他　各種。



システム・フロア

丸善無線電機株式会社

東京都千代田区神田佐久間町1丁目8番地
☎ 03 255－4911（代表）
大阪市浪速区日本橋筋5丁目1番地
☎ 06 641－0110（代表）

アマチュアから **マイコンのロビン電子** プロフェッショナル迄

新発売 シャープZ-80、MZ-80K

12K BASIC コンピューター ¥198,000

日立ベーシックマスターMB-6880

MB-6880	ベーシックマスター	¥188,000
MB-6880L₂	レベルII	¥228,000
MP-1010	放電プリンター	¥138,000
MB-6880	レベルIIROM変更	¥ 40,000
MP-9716	RAM(16KB)の拡張費	¥ 60,000
MP-9800	マイコンスタンドテーブルタイプ	¥ 17,000
MP-9800F	〃 フロアタイプキャスター付	¥ 19,000
TB-68	〃	¥ 10,000
K12-2050G	キャスターディスプレイ	¥ 49,800

ご購入の際は日立クレジットを御利用下さい。

昭和電線 フラットケーブル
大巾値下げ

	1色	カラー（ラミネート・リボンケーブル）
14芯1m	¥250	¥ 450
16 〃	¥300	¥ 500
20 〃	¥350	¥ 600
24 〃	¥450	¥ 750
26 〃	¥500	¥ 800
30 〃	¥550	¥ 900
34 〃	¥600	¥1,050
40 〃	¥700	¥1,200
50 〃	¥900	¥1,500

今月の特売品

TK-80専用，テレビディスプレイーモジュール 32×32ドット 白黒 ¥ 19,500

日立	H68/TR	¥ 94,500
	H68/TV	¥ 69,500
NEC	TK-80E	¥ 63,600
	TK-80	¥ 84,000
	TK-80BS	¥121,600
	COMPO BS/80-A	¥238,000
	〃 B	¥198,000
	TK-M20K	¥ 88,000
東芝	EX-80	¥ 80,800
	EX-80BS	¥ 99,800
富士通	LKIT-8	¥ 80,800
パナファコム	LKIT-16	¥ 94,500
	〃 用プリンターインターフェース	¥ 24,800
	〃 TVインターフェース	¥ 39,000
	〃 カラーグラフィック	¥ 29,000
	〃 マザーボード	¥ 11,800
	〃 カセットインターフェース	¥ 17,500
	〃 メモリーボード	¥ 42,000
シャープ	SMB-80	¥ 85,000
	MZ-40K	¥ 24,800
ソード	M-110	¥199,000
	M-170 システム	¥299,000
	M-180 システム	¥309,000
アップル	16K RAM/8K ROM	¥375,000
	20K RAM/8K ROM	¥390,000
シナテック	VIM-1	¥ 98,000
PET	2001	¥295,000
BASF	ミニフロッピー	¥120,000

MT-2	TEACカセット式デジタル磁気テープ記憶装置	¥ 95,000
KBD-5Z	アスキー仕様キーボード	¥ 19,000
KBD-5J	JIS 規格キーボード	¥ 25,000
TV-32A	32×32ドット 白黒ディスプレイーモジュール	¥ 19,500

山一

●ヘッダータイプロック用ラッチ付

FAP16-03	#1·3…16P	各¥400
〃	#2·4… 〃	各¥400
FAP20-03	#1·3…20P	各¥500
〃	#2·4… 〃	各¥450
FAP26-03	#1·3…26P	各¥520
〃	#2·4… 〃	各¥500
FAP30-03	#1·3…30P	各¥570
〃	#2·4… 〃	各¥520
FAP34-03	#1·3…34P	各¥660
〃	#2·4… 〃	各¥600
FAP40-03	#1·3…40P	各¥700
〃	#2·4… 〃	各¥650
FAP50-03	#1·3…50P	各¥800
〃	#2·4… 〃	各¥730
FAP60-03	#1·3…60P	各¥920
〃	#2·4… 〃	各¥830

●ソケットタイプストレインリリーフ付

FAS16-03	16P	¥ 460
FAS20-03	20P	¥ 550
FAS26-03	26P	¥ 650
FAS30-03	30P	¥ 700
FAS34-03	34P	¥ 770
FAS40-03	40P	¥ 900
FAS50-03	50P	¥1,100
FAS60-03	60P	¥1,300

●プラグタイプ ICソケット

FCP14-03	14P	¥370
FCP16-03	16P	¥420
FCP24-03	20P	¥550

●FCP用ロック板

14P	¥100
16P	¥110

※注 #1…ライトアングル(90°)ラッピング
※注 #2…ライトアングル(90°)半田タイプ

アドテックシステムサイエンス総代理店

COMKIT	8061ベーシックコンピューター	¥128,000	
EXPS-8061	8061N-BUG モニター	¥ 58,000	
EPR-32A	8061放電プリンター	¥ 58,000	
ADB-008	5V単一電源PROMライターユニット	¥ 39,800	
ADB-011A	16/24ch I/Oボード(小電力用)	¥ 38,500	
ADB-011B	〃 (中電力用)	¥ 43,500	
KB-1000X	クオーツセンサー超音波侵入感知器	¥ 30,000	
EXPS-A44	PET用メモリ拡張システム(16K)	¥128,000	
TVD-01	64×32ドット 白黒テレビディスプレイ	¥28,000	〒500
TVD-02	32×16桁キャラクターディスプレイ	¥37,000	〒500
TVD-03	64×32ドット カラーDMA方式	¥42,000	〒500
PROM-04	TK-80用ターミナルコントローラ	¥ 7,000	〒500
TVD-04	128×108ドット 白黒(3枚でカラー)グラフィックディスプレイ	¥34,500	〒500
TVD-05	64×16桁キャラクターディスプレイ簡易グラフィック可	¥42,000	
ADB-003	TVD-02スロット付マザーボード全4スロット	¥ 5,000	〒500
ADB-004	拡張用マザーボード4スロット単位拡張可	¥ 5,000	〒500
S-100	ユニバーサル基板	¥ 4,200	〒300
ADB-005	4KバイトRAMボードキット 1K付	¥15,000	〒500
〃	4K付(基板のみ¥8,000〒300)	¥23,000	〒500
ADB-001	12KバイトROM/RAMボードキット(2K付)	¥34,000	〒500
ADB-006	16KバイトRAMボードキットA. 4K RAM付	¥39,500	〒500
	B. 8K 〃	¥55,000	〒500
	C. 16K 〃	¥85,000	〒500
ADB-007	ユニバーサル基板	¥ 2,700	〒300
ADB-009	フロッピーディスクコントローラ	開発中	
ADB-002	NIBL。ベーシックコンピュータ完成品(ROM, RAM1Kバイト付)	¥76,500	〒500
TVD-02A	キャラクタディスプレイユニット	¥ 32,000	
ADB-009	ミニフロッピーディスクコントローラー	近日発売	
ADB-012	Z-80CPUボード	〃	
ADB-013	Z-80コンソールコントローラー	〃	
ADB-016	20K ROM/RAMボード	¥ 35,000	
ADB-023	4/4ch I/Oノイズ リミッター	近日発売	
ADB-020	MT-2コントローラ	〃	
A-44	システム	¥ 39,500	
ADB-022 A	64KダイナミックRAMボード……(　　)	¥ 54,000	
〃 B	〃 ……(　　)	¥ 74,000	
〃 C	〃 ……(　　)	¥114,000	
HIPLOT	デジタルプロッタ	¥248,000	

❖クレジットローン❖ 日立クレジット、TC(東急ローン)、UC、DC、JCB、日本信販、ミリオン、住友カード、ダイナース

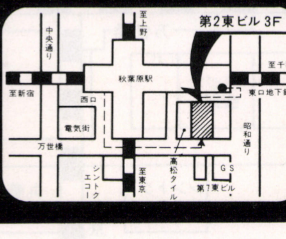
◎ご注文は現金書留・為替にて，住所・氏名・品名・個数・郵便番号をはっきり書いてお願い致します。

●送料：5,000円以下→〒200/5,000円以上→〒300

◎多数お買い上げの方には，別途見積り致します。地方業者，ユーザー，メーカー大歓迎！

●当店はビル3階のため来店の時は第2あずまビル(10階建)と聞いて下さい。(東口及び地下鉄の方，駅より50mです。)

●官公庁，学校，放送局（所定の様式可），国庫金，県費払い他。
北海道大学，山形医大，東大宇宙研，大阪大学，鹿児島大学，NHK等全国へ納入致しております。



ロビン電子産業㈱ MC係

秋葉原店 〒101東京都千代田区神田佐久間町1-14 第二東ビル306号室 ☎03-255-6027㈹ 営業時間/9 30~19.00 休日/日曜日·祭日
東急店 〒150東京都渋谷区宇田川町12-18東急ハンズ渋谷店6F マイコンコーナー ☎03-464-4597 営業時間/10:00~20 00 休日/第2·3水曜日

日立 H68 システム用各種ソフト（カセット）好評発売中!!

㈱富士音響
マイコンセンターRAM

委託品、下取品コーナーご利用下さい!!

SPEAK & SPELL ￥19,800です。

秋葉原ラジオ会館 7FにOPEN

ゲームの王様 256色
バリーアーケード 入荷しました
￥120,000.—

年中無休

〒101 東京都千代田区外神田1−15−16
ラジオ会館7F
TEL. 255-7846

APPLEⅡ

送料1,000（保険付）

当店はESDラボラトリーの代理店です。
ソフト・ハード両面のサポートも充分です。

◎16K RAM/8K ROM（和文マニュアル 10K BASIC付）	￥380,000
◎APPLEⅡ DISKⅡ	￥225,000

◎各社プリンター

すべてAPPLE用インターフェース ソフト付

シャープ DC-803 （放電式）	￥152,000
ハムリン UA-820P （グラフィックプリンター）	￥260,000
共同 ドットプリンター	￥275,000

キャリングケース￥12,000　ミニフロッピーディスケット￥2,000
10K BASIC ROM￥63,500　専用PROMライター ￥38,000
SOFTAPE社ゲームカセット多数あります。 ￥3,000より

直輸入品もあります。20K RAM￥375,000

各社システムマイコン

○新発売
PET-2001-32(32KRAM) ￥298,000
カタカナ標準 ミニフロッピー・プリンター近日発売予定

○TRS-80 LEVEL Ⅱ 12K BASIC

白黒モニター4K	￥188,000
グリーンモニター	￥218,000
拡張インターフェース	￥75,000
ミニフロッピーディスク	￥180,000

○日立 ベーシックマスター MB-6880

LEVEL Ⅰ 8KRAM （ゲームカセットラック付）	￥188,000
LEVEL Ⅱ 8KRAM （ゲームカセットラック付）	￥228,000

RAM拡張します。 16K ￥40,000 32K ￥80,000

○NEC COMPO BS/80 LEVEL Ⅱ

COMPO BS/80 Aタイプ	￥238,000
（ゲームカセットサービス中）Bタイプ	￥198,000

キャビネット ￥22,500 リモコンカセットデッキ ￥29,800

○シャープ MZ-80K マイコン博士
CRT・カセット付 ￥198,000

各社インターフェース

3万円以上送料 無料
3万円以下送料 500円

TK-80用

○TK-80BSLEVEL-Ⅱ	￥128,000
○TK-M20K(12K RAM実装)	￥88,000
○カラーテレビインターフェース4色	￥37,500
○インターフェースカード	￥19,800

Lkit-16用

○テレビインターフェース	￥39,000
○テレビインターフェースOPカラー	￥29,000
○拡張メモリーボード 3K BASIC ROM実装	￥42,000
○プリンターインターフェース	￥24,800
○カセットTTYインターフェース	￥17,500
○マザーボード	￥11,800
○KEL純正ラック	￥8,000

H68／TR用

○純正キーボード(キット)	￥26,500
○H68/TV	￥69,500
○16K RAMボード(4K実装)	￥45,000
○専用ラック(マザーボード付)	￥22,000
○日立100P基板	￥7,800

Lkit-8用

○ビデオカセットインターフェース	￥42,000
○12K ROM RAMボード 4K BASIC ROM4K RAM実装	￥75,000

EX-80用

○EX-80BS(4K BASIC) ゲームPROMサービス中	￥99,800

その他各社マイコン 〒無料

NEC・TK-80E	￥67,000
日立・H68-TR	￥99,500
東芝・EX-80	￥85,000
パナファコム・Lkit-16 専用電源又はマザーボードサービス	￥98,000
シャープSMB-80T	￥85,000
〃 MZ-40K	￥24,800
KX-33	￥24,800
SORDM-170	￥299,000
Rockwell AIM65	￥125,000

各社マイコンのデバイス多数取りそろえています。プライス希望の方に〒100で郵送します。

その他各種周辺機器

○TEAC MT-2	￥95,000
○Logitec K-11 ケース付放電プリンター	￥39,500
K-101 CRTディスプレイ	￥59,800
K-201 ケースI/F付 MT-2	￥158,000
○日立CRTディスプレイK-12-2050G	￥49,800
○山下タッチ式キーボードF8A(ASCII)	￥12,800
○ 〃 〃 カナ付 F8J(JIS)	￥16,800

各社RAMボード4K〜16K大量展示販売中

沖、CMOS、MSMシリーズ
日立TTL、HD74シリーズ全種あります。
プライスは〒100にて郵送します。

今月の特価品

三菱4116 250ns	￥3,600
〃 2114	￥1,700

その他 3,000円以下は送料500円

C−8	￥140	C−20(再生品)	￥90
C−10	￥160	C−30(再生品)	￥110
C−15	￥160	プラケース10個	￥400
C−30	￥200	デジタルカセット	￥540

MT-2、MT-6用データカセット

マクセルDC-300	￥3,000	TDK HR-850	￥2,700
BASF COM-Ⅱ	￥2,600	BASF商社放出品	￥850

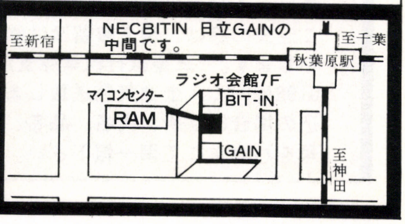
ミニフロッピーディスク
￥2,000 (APPLEⅡ TRS-80、他)

マクセル フロッピーディスク FD-1	￥3,000
スコッチ 〃 Ⅱ	￥2,500

電源・ノイズフィルター・三端子レギュレーターあります。
TDK、電気音響、ELCO、新電源、サンケン・他。

JCB・UC・DC・MC 日本信販クレジット 1〜20回取扱

■地方の方には通信販売致します。マイコンキットは送料無料。指定のないものは5000以下 〒500円 ■ご注文は現金書留・銀行振込当社指定郵便振込にて住所・氏名・個数・品名をはっきりとお書き下さい 住友銀行神田駅前支店268118 東京2 33637 尚、プライスリスト希望の方はその品種・品名をはっきりとお書き下さい。(郵便切手100円同封)



豊富な周辺機器と余裕ある拡張性。〝使う〟マイコンシステム

NEC COMPO BS/80

COMPO BS/80−A
（オートカセット内蔵）238,000円

COMPO BS/80−B
198,000円

NEC COMPO BS/80

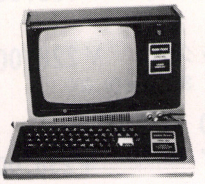
●主な仕様

プログラミング言語	NEC LEVEL-II BASIC	
ディスプレイ	CRTモニタ，家庭用テレビいずれも可	
画面構成	横32文字×縦16行	
文字の種類	英字(大・小)，カナ，ギリシャ文字，簡単な漢字，グラフィック記号	
カセットインターフェース	A	1200ボー（リモコンデッキ用）
	B	300ボー，カンサスシティスタンダード方式
拡張性	本体に3枚まで追加ボード実装可	
その他	モニタプログラム，BASIC言語の機能は，TK-80BSと同等です。	

●基本構成

マザーボード	4連コネクタ，CPU機能付
メインボード	TK-80BSボード RAM 7キロバイト実装済
キーボード	JIS標準配列準拠58キー
カセットデッキ（インターフェースボード付）	Aタイプにのみ実装済
電源	5V 8A 12V 1A +V（リモコンデッキ用）

Tandy Radio Shack **TRS-80**



LEVEL-II
白黒 ￥188,000
LEVEL-II
グリーンモニター
￥218,000

comodore **PET-2001**

PET
personal computer
CLOSE

￥298,000
〒2,000

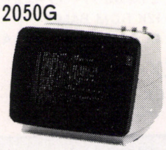
APPLE-II

16K RAM/8K ROM
￥375,000
{32K RAM/8K ROM
48K RAM/8K ROM} も有

MCZ-80

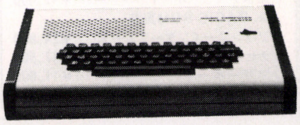
本体価格
（16K）￥368,000
（8K）￥298,000

日立キャラクターディスプレイ
K12−2050G



￥49,800 〒1,000

日立ベーシックマスター
MB-68880



￥188,000 〒1,000

ターミナル・プリンタ **EPSON**

印字鮮明・豊かな汎用性・高信頼性・フォーマット印刷可能

- ●印字用紙は手軽に入手できる普通紙でOK。
- ●コピー可能な鮮明な印字。
- ●マイコン・パーソナルコンピュータ・高級POS端末等豊かな汎用性。
- ●トラクタフィード（オプション）によりフォーマット印刷可能。
- ●どのシステムとも手軽にインタフェイス可能。
- ●パラレル・シリアルインタフェイスを内蔵。
- ●プリント機能セルフチェックプログラム内蔵。（TP-80）

EPSON TP-80

80桁ドット
プリンタ

Tタイプ
（トラクタフィード）
￥208,000

Fタイプ（フリクション）
￥188,000
別売コード￥3,350

EPSON TP-40

40桁ドットプリンタ

￥119,000

★分割払いも有りますのでお気軽にご利用下さい。★地方の方には通信販売も致します。ご注文の際は、現金書留又は銀行振込でお願いします。「三菱銀行秋葉原支店」（普通011-0198400）ご入金次第発送致します。㊟銀行振込の場合は住所、氏名、品名、個数、郵便番号をハガキにて御一報下さい。

SHINKO
MICRO COMPUTER SHOP
真光無線株式会社
〒101 東京都千代田区外神田1 15 16秋葉原ラジオ会館7F
TEL 03（253）5085

apple II

アップルスプリングセミナー

アップル社のビル・スミス氏がファンのために来日！
セミナーに参加してますます可能性を追求しょう

■セミナーの申込み先

3/26(月)　福　岡　コスモス(株)マイクロリサーチ　☎(092)471—7791
〒812　福岡市博多区住吉4丁目2番15号住四ビル1F
3/27(火)　高　松　西日本マイコンセンター　☎(0878)33—8673
〒760　高松市多賀町2—8—22
3/28(水)　京　都　(株)東亜無線京都支店　☎(075)312—3551
〒615　京都市右京区西京極提外町1
3/29(木)　神　戸　星電パーツ(株)マイコン係　☎(078)332—5111
〒650　神戸市生田区三宮町1丁目22
3/30(金)　名古屋　コスモス(株)奥村電機　☎(052)264—0005
〒460　名古屋市中区大須3—42—6
3/31(土)　大　阪　(株)BMCインターナショナル　☎(06)768—7791
〒540　大阪市東区谷町5丁目27　上町ビル3F
4/1 (日)　東　京　(株)BMCインターナショナル　☎(03)253—6802
〒101　東京都千代田区外神田1-8-4
銭谷ビル4F アスターインターナショナル内
4/3 (火)　横　浜　(株)工人舎　☎(045)662—0688
〒231　横浜市中区松影町2—7—21
4/4 (水)　仙　台　コスモス(株)シー・ティー・エス☎(0222)66—2061
〒980　仙台市中央4丁目8—3　宮城食糧会館内
4/5 (木)　札　幌　コスモス(有)CQハドソン　☎(011)821—1189
〒062　札幌市豊平区平岸3条7—1—19

■講習内容

1部　スライドによるAPPLE概要
2部　HOWTO～BASIC、MLによるプログラミング基礎
3部　APPLEによる応用活用
4部　産業用ソフトプログラムの指導

■参加方法

- 受講料　3,000円
- 申込み方法　希望地区に下記申込み用紙をお送りください。
- 詳細、日時、会場は希望地区代理店にお問合わせください。

主催　(株)BMCインターナショナル
大阪市東区谷町5丁目27　上町ビル3階　☎(06)768—7791

後援　APPLE COMPUTER INC
SOFTAPE／アップル取扱店

■セミナー申込み書

氏名		年令		職業	
住所	TEL(　)　—				

マイクロコンピュータ 周辺機器シリーズ

ミニフロッピーディスク装置

新登場！

Byte Shop

技術と信頼をおとどけする

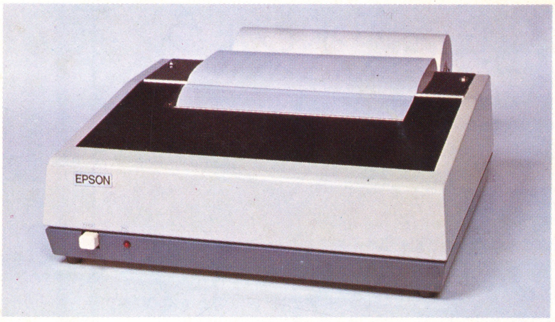
Logitec K-301 K-302

■仕　様

●フロッピーディスク	SA—400 (K-301、1台、K-302、2台付)
●記憶容量	IBMフォーマットタイプ 89.6KB/D、35トラック
●データ転送速度	125Kbit/sec
●トラック内平均アクセスタイム	100ms
●ヘッドロードタイム	75ms
●記録方式	FM方式
●メディア	SA—104
●回転速度	300RPM
●ドライブモータ起動時間	1sec
●電　源	AC100V 50/60Hz 45VA(K-301)
●寸　法	380(W)×350(D)× 180(H)mm
●重　量	約10.0kg (K-301)

K－301 (FDD 1台)	¥250,000
K－302 (FDD 2台)	¥360,000

FDDS　ディスケットで提供

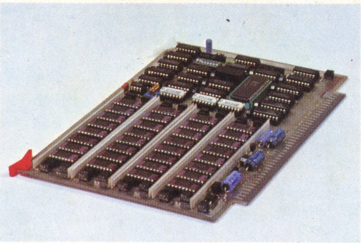


プリンター用用紙、インクリボンも販売しております。

EPSONプリンター TP－80F	¥188,000
TP－80T	¥208,000
TP－40	¥119,000

■仕　様

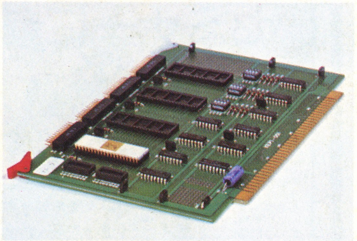
印字方式	シリアルドットマトリックス (左→右一方向印字)
印字速度	1.2行/秒
文字種	128文字種(JIS　C6220準拠
インタフェイス	TTLレベル8/7ビットパラレル 20mAカレントループシリアル TTLレベルシリアル
字体	9×7ドットマトリックス
桁数	80桁
桁間隔	10文字／インチ
行間隔	6行／インチ
寸法	400mm(巾)×340mm(奥行)×130mm(高さ) (ロール紙供給装置は除く)
印字用紙	シングルロール紙254mm(巾)×127mm(径) または216mm(巾)×127mm(径)
インクリボン	単色(黒または紫) 13mm(巾)×11m(長さ)



64Kメモリボード(16KB付)　¥85,000

■仕　様

メモリ	Nch MOS Dynamic RAM MK4116-3,4又は相当品
メモリ構成	1ブロック16,384×8bit単位で4ブロック構成で65,536×8bit
アクセスタイム	MK4116-3 260nSmax　J2,4使用　φ2の立上りより -3 325nSmax　J3,5 〃　〃
入出力信号	TTLコンパチブル
データーバス	スリーステートTTLコンパチブル
リフレッシュ方式	サイクルスチール方式
動作温度	0℃～50℃
重源	＋5V±5% 600mA(MAX) 300mA(TYP) ＋12V±10% 800mA(MAX) 300mA(TYP) －12V±10% 20mA(MAX) 10mA(TYP) (64KB実装 クロック1MHz)
外形寸法	160×230×1.6mm



PIAボード　¥23,500

■仕　様

PIA	MC6820, MB8862相当品
PIAアドレス	16バイト単位でベースアドレスをセット可能 (但し4ヶのPIAは連続したアドレス配置となる)
アクセス時間	500nS max.
入力信号	TTLコンパチブル
データバス	スリーステート TTLコンパチブル
動作温度	0℃～50℃
電源	＋5V±5%, 850mA max.
外形寸法	160(高さ)×230(幅)×1.6(基板厚)mm
I／Fコネクタ	26Pライトアングルヘッダー

※お知らせ、パナファコムPFC-15 展示説明会開催　2月27日～28日秋葉原ラジオ会館8Fホール

関東電子機器販売株式会社

東京営業所	TEL03 (253)7221 (代)
名古屋(営)	TEL052(263)1630
大阪営業所	TEL06 (632)0207～9
群馬営業所	TEL0270(23)2301
福岡営業所	TEL092(713)1299

関　東Byteショップ	☎03 (253) 5264
名古屋Byteショップ	☎052(263) 1629
大　阪Byteショップ	☎06 (644) 1548
福　岡Byteショップ	☎092(713) 1298
岡　谷Byteショップ	☎02662(3) 1075
伊勢崎Byteショップ	☎0270(23) 2302

電波新聞社〒東京都品川区東五反田1－11－15電話03(445)6111　定価400円　雑誌08369-3

マイコン3月号　第三巻第3号通巻第十八号　昭和五十四年三月一日発行(毎月一回一日発行)　昭和五十二年十一月四日国鉄首都特別扱承認雑誌第三六二六号　昭和五十三年二月二日第三種郵便物認可

マイコン

1979 3

特集 パーソナルコンピュータと応用プログラム

《編集協力 日本マイコンクラブ》

電波新聞社